



UNIBA
Centro Universitario
Internacional
de Barcelona



**UNIVERSITAT DE
BARCELONA**



RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA PLANIFICACIÓN URBANA

Grandes infraestructuras aeroportuarias al interior de las ciudades
Caso de estudio Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín

RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA PLANIFICACIÓN URBANA
GRANDES INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS AL INTERIOR DE LAS
CIUDADES: CASO DE ESTUDIO AEROPUERTO OLAYA HERRERA DE
MEDELLÍN

AUTOR:

STIVEN YEZID GÓMEZ PARRA

TUTURA:

PH. D JENNIFFER KRISS THIERS QUINTANA

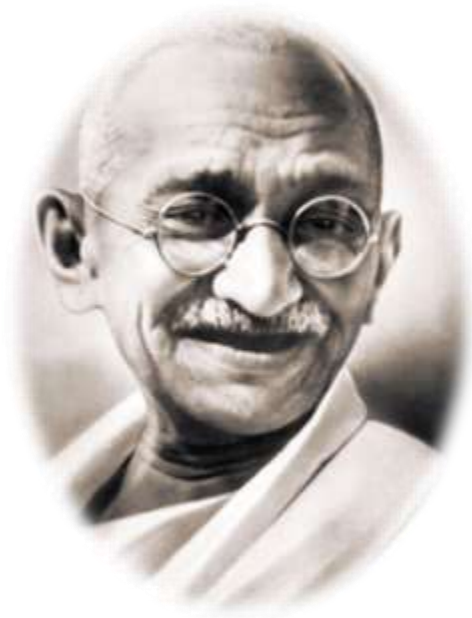
TRABAJO DE FIN DE MÁSTER EN PLANIFICACIÓN TERRITORIAL
Y GESTIÓN AMBIENTAL

FEBRERO DE 2020

UNIBA – CENTRO INTERNACIONAL DE BARCELONA
CENTRO ADSCRITO A LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un
esfuerzo total es una victoria completa”*

Mahatma Gandhi



RESUMEN

Los retos que supone la planeación de ciudades con aeropuertos internos o los denominados *aeropuertos urbanos*, son de gran relevancia, pues estas infraestructuras son producto del crecimiento difuso y desordenado de las ciudades, el cual absorbió los espacios que estos grandes equipamientos ocupan, provocando impactos negativos en el medio ambiente con aportes de CO₂ y materiales particulados al aire, en los sistemas de transporte, la infraestructura vial e incluso en la seguridad civil; además, causan impactos negativos en la consolidación de los tejidos urbanos y la densificación de los mejores suelos para la construcción y desarrollo de las ciudades, e influyen negativamente en la salud de los habitantes más cercanos, quienes puede desarrollar patologías y enfermedades importantes. De este modo, a partir del análisis del caso Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín, se han determinado algunos de los retos y las oportunidades, junto con los impactos urbanos, ambientales, sociales y económicos más relevantes tanto del equipamiento como para la planificación urbana del siglo XXI y con la superposición del contexto de los aeropuertos de Tempelhof en Berlín, Alemania, Mariscal Sucre de Quito en el Ecuador, el Congonhas en São Paulo, Brasil y la propuesta Aerotrópolis, se ha establecido un paralelo entre los beneficios, las oportunidades y los impactos provocados con el cambio de uso del suelo en los dos primeros casos y con la continuidad de las operaciones en medio de la ciudad para el caso de Brasil; además del análisis de conveniencia en la implementación y planificación de una Aerotrópolis.

Palabras clave: Planificación Urbana, Ciudades Aeropuerto, Aerotrópolis, Aeropuertos Urbanos.



ABSTRACT

The challenges of planning cities with internal airports or so-called *urban airports* are of great importance, as these infrastructures are the product of diffuse and disorderly growth of cities, which absorbed the spaces that these large equipment occupy, causing negative impacts on the environment with contributions of CO₂ and particulate materials to the air, in transport systems, road infrastructure and even on civil safety; in addition, they cause negative impacts on the consolidation of urban tissues and the densification of the best soils for the construction and development of cities, also these have negative influence in the health of the nearest inhabitants, who can develop major pathologies and diseases. In this way, from the case analysis of the Olaya Herrera Airport of Medellin, some of the challenges and opportunities have been identified, along with the most relevant urban, environmental, social and economic impacts of both, equipment and urban planning in 21st century and with the overlapping of the context of Tempelhof in Berlin, Germany, Mariscal Sucre of Quito in Ecuador, and the Congonhas in Sao Paulo, Brazil airports and the Aerotrópolis proposal, a parallel has been drawn between benefits, opportunities and impacts caused by the change in land use in the first two cases and the continuity of operations in the middle of the city for the case of Brazil; in addition to the analysis of convenience in the implementation and planning of an Aerotropolis.

Keywords: Urban Planning, Airport Cities, Aerotropolis, Urban Airports.



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
DESCRIPCIÓN DE LA TEMÁTICA	14
Preguntas de Investigación	14
Justificación	15
Objetivos:	17
General	17
Específicos	17
METODOLOGÍA	19
i. Prediagnóstico	19
ii. Diagnóstico	19
iii. Superposición de Contextos	19
iv. Proyección	20
v. Generación de Resultados	20
MARCO DE TEÓRICO Y CONCEPTUAL	21
Los Aeropuertos, el Ordenamiento Territorial y la Planificación Urbana	21
Aeropuertos	21
Aeropuertos Urbanos	21
Aeropuertos: un problema social, ambiental y de salud pública	23
Aeropuertos en Colombia	25



Ordenamiento Territorial.....	29
Ciudades de Corto Plazo	31
El Problema del Espacio Público.....	32
ÁMBITO DE ESTUDIO.....	34
El Olaya Herrera de Medellín.....	34
Rompiendo los Límites de la Topografía	34
Un Aeropuerto en Medio de la Ciudad	35
Una Medellín sin Espacio.....	37
¿A quién le pertenece el Aeropuerto Olaya Herrera?	38
Olaya Herrera, Patrimonio de la Nación	39
INFLUENCIA ACTUAL DEL AEROPUERTO OLAYA HERRERA.....	41
Impacto Económico	42
Impacto Social	44
Impacto Urbano	47
Impacto Ambiental.....	49
ANÁLISIS DE REFERENTES	51
Caso Aeropuerto Mariscal Sucre	51
Caso Aeropuerto de Tempelhof.....	55
Caso Aeropuerto de Congonhas	59
Las Ciudades Aeropuerto y la Aerotrópolis	60



Ciudades Aeropuerto.....	61
Aerotrópolis	63
PROPUESTA Y PROYECCIÓN DE CAMBIO DE USO DEL SUELO	67
Impacto Ambiental Proyectado	70
Impacto Urbano Proyectado	71
Impacto Social Proyectado	73
Impacto Económico Proyectado	74
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	76
Impactos Producidos por la Presencia de Aeropuertos Urbanos y por el Cierre de sus Operaciones	76
Retos de la Planificación Urbana Frente a la Presencia de Aeropuertos Urbanos	78
Oportunidades de la Planificación Urbana Frente a la Presencia de Aeropuertos Urbanos	80
CONCLUSIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	87

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Infraestructura Aeroportuaria de Colombia 2006. Fuente: Valles Ruiz, 2011, p. 27	28
Ilustración 2. Mapa de Medellín 1944, en naranja se resalta el área del Aeropuerto Olaya Herrera en la época. Fuente: Estrada & Wilson, 2012.....	37
Ilustración 3: Mapa de Medellín 2019, en naranja se resalta el área del Aeropuerto Olaya Herrera en la actualidad. Fuente: Alcaldía de Medellín, 2019b.	38
Ilustración 4: Zona de Influencia Aeropuerto Olaya Herrera. Fuente: MinCultura, 2008, p. 17.....	41
Ilustración 5: Ubicación del Aeropuerto Olaya Herrera dentro de las Comunas 15 y 16, y contigüidad con los barrios. Fuente: Gómez T. & Posada A., 2015.....	45
Ilustración 6. Transformación urbanística de las proximidades del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito, Ecuador. Fuente: Oña C., 2015.	53
Ilustración 7. Render proyecto propuesto para un parque emplazado en los terrenos ocupados por el antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre. Fuente: Taboada, 2017.	54
Ilustración 8. Propuesta de redensificación y cambios de uso de suelo con el proyecto Parque Bicentenario. Fuente: Juez & Danilo, 2018.	55
Ilustración 9. Aeropuerto de Tempelhof, década de 1940. Fuente: Sanz Merlo, 2019	56
Ilustración 10. Primeros diseños para el cambio del uso del suelo del aeropuerto de Tempelhof. Fuente: Sanz Merlo, 2019.....	57
Ilustración 11. Propuesta final de diseño del Parque de Tempelhof y redensificación de los barrios a su alrededor. Fuente: Sanz Merlo, 2019.	58
Ilustración 12. Emplazamiento actual del Aeropuerto Congonas de São Paulo, Brasil. Fuente: Airport Technology, 2020.	60

Ilustración 13. Comparación entre el funcionamiento de la Internet y las Redes Aéreas, propuesto por Kasarda, 2019.....	63
Ilustración 14. Representación de la Aerotrópolis con un aeropuerto central. Fuente: Kasarda, 2019.....	65
Ilustración 15. Esquema de la integración en la planificación del anillo de la Aerotrópolis. Fuente: Kasarda, 2019.....	66
Ilustración 16. Aerofotografía del Aeropuerto Olaya Herrera. Fuente: Carvalho, 2018.	69
Ilustración 17. Proyección de la red ambiental de la ciudad de Medellín con la con el cambio de uso del suelo del Olaya Herrera, el cual se identifica con el rombo naranja. Fuente: Carvalho, 2018.....	70

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de Aeropuertos Urbanos a Nivel Mundial por Regiones. Fuente: Coppo <i>et al.</i> , 2013, p. 157.....	23
Gráfico 2: Ingresos Anuales Terminal Aéreo, Aeropuerto Olaya Herrera. Fuente: AOH, 2018.....	42
Gráfico 3. Distribución de Ingresos para la Operación Centro Norte. Fuente: Elaboración propia con base en AOH, 2018.....	43
Gráfico 4: Transferencias al Municipio de Medellín por utilidades durante las vigencias 2016, 2017 y 2018. Fuente: AOH, 2018.....	44

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Componentes del Sistema Territorial. Fuente: Elaboración propia basado en Gómez Orea, 2007.	30
--	----



ABREVIACIONES

AMVA	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
AOH	Aeropuerto Olaya Herrera
DAPM	Departamento Administrativo de Planeación
ECA	Municipal
MinCultura	Empresa Colombiana de Aeródromos
MinVivienda	Ministerio de Cultura
OACN	Ministerio de Vivienda
OIME	Operadora de Aeropuertos Centro Norte
SCADTA	Sociedad Colombo Alemana de Transporte

INTRODUCCIÓN

El impacto generado a partir de la localización de infraestructura aeroportuaria, es por lo general positivo en el ámbito de desarrollo económico de una ciudad o región; no obstante, puede representar grandes retos dentro del contexto de la planificación territorial de modo que los impactos urbanos, sociales y ambientales sean mínimos pero que de igual forma la operatividad aeronáutica no se vea afectada severamente. Sin embargo, cuando la planificación de una ciudad debe realizarse en torno a un equipamiento aeroportuario preexistente, los retos son mayores y de igual modo aparecen oportunidades de desarrollo que deben ser analizadas y evaluadas cuidadosamente.

A pesar que los impactos económicos, sociales y ambientales de los aeropuertos son igualmente importantes, desde la perspectiva de las poblaciones, los costos ambientales y sociales tienden a ser visualizados con mayor significancia que los beneficios económicos, por lo cual la implementación de planes de ordenamiento territorial y estratégicos, debe considerar la influencia ejercida por las grandes infraestructuras y equipamientos, con mayor énfasis en los de transporte.

Es allí, en donde la evolución del ordenamiento territorial y la planificación urbana sustentable, cobran su mayor relevancia. Pues, durante las primeras tres cuartas partes del siglo XX, la planificación de las ciudades de América Latina estaba determinada por los lapsos en que las organizaciones políticas y sociales se encontraban en la administración del poder público, de manera que se consideró el espacio urbano como un elemento dentro del sistema capitalista y la visión neoliberal de la producción de plusvalías y aumento de la riqueza. Lo que impulsó un caos urbano, con ciudades poco planificadas, sectorizadas, segregadas y poco funcionales debido a la falta de coordinación entre los proyectos de las administraciones.

Debido a esa planeación de corto plazo y emplazada con objetivos basados en el beneficio que se obtuviera, para finales de los años 70's, la ciudad de Medellín se encontraba en un colapso urbanístico en varios aspectos, aunque el mayor caos se presentaba en su sistema de movilidad y de espacio público, haciéndose necesaria la planificación de la ciudad en un mayor lapso, abriendo la posibilidad a la reconfiguración urbanística del municipio en términos ambientales, económicos, sociales y sobre todo de espacio público.

Sin embargo, otra cara de la ciudad, es el emplazamiento del Aeropuerto Olaya Herrera, en una de las zonas con mayor aprovechamiento urbanístico proyectado, misma que es ideal para la construcción de espacio público dentro de la ciudad, pues aunque la presencia de grandes infraestructuras de transporte de este tipo al interior de las urbes, genera impactos económicos positivos, desde un punto de vista urbano, ambiental, de salud y ciertamente social, la restricción que la infraestructura aeroportuaria interna puede llegar a generar, es mucho mayor.

De este modo, este trabajo busca identificar retos y oportunidades para la planificación urbana en ciudades posmodernas que cuentan con presencia de grandes equipamientos aeroportuarios en su interior, a través del estudio del caso Aeropuerto Olaya Herrera ubicado en de la ciudad de Medellín, mediante el análisis de la situación actual del equipamiento y la proyección de un aprovechamiento diferente, del espacio que actualmente ocupa este y de su zona de influencia.

DESCRIPCIÓN DE LA TEMÁTICA

Preguntas de Investigación

Dado el crecimiento actual de las ciudades colombianas, la importancia y demanda de espacio para el desarrollo urbano de las mismas aumenta exponencialmente, de manera que el proceso de planificación urbana es cada vez más complejo y costoso; y de igual manera, cada vez cobra mayor relevancia. En ciudades como Medellín, las cuales cuentan con aeropuertos internos ubicados en las zonas más llanas y céntricas, el desarrollo urbano se ve externalizado; es decir, se presenta en los límites de las urbes, que en muchos casos como el de Medellín, son zonas de ladera; representando así mayores riesgos en la densificación, urbanización y manejo ambiental de estos espacios.

Considerando lo anterior, se definen cuatro preguntas principales, eje del desarrollo de este trabajo:

1. ¿Cuáles son los principales impactos urbanos, sociales, económicos y ambientales que actualmente genera el Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín en el área sobre la que se ubica y su zona de influencia?
2. ¿Es posible generar un nuevo aprovechamiento o desarrollo urbano sobre la zona que actualmente ocupa el Aeropuerto Olaya Herrera y cuáles serían los posibles impactos urbanos, económicos, sociales y ambientales generados?
3. ¿Cuáles han sido algunas de las ventajas y desventajas de los cambios de aprovechamiento del uso del suelo en las áreas ocupadas por los aeropuertos internos de las ciudades de Berlín, Alemania y Quito, Ecuador?; además, ¿existen otras ciudades que lo hayan logrado?

4. ¿Cuáles son los mayores retos que se presentan a la hora de planificar el desarrollo urbano de las ciudades posmodernas que cuentan con aeropuertos internos y qué oportunidades de planeación y planificación se presentan a partir ello?

Justificación

En la actualidad, disponer de zonas para el desarrollo urbano de las ciudades es de vital importancia, de manera que se garantice acceso a vivienda, educación, recreación y trabajo a las poblaciones crecientes y es de igual relevancia la minimización de tiempos de desplazamiento, mayor circulación de los habitantes y, eficiencia y eficacia en el transporte de productos y materias primas, además de la importancia que cobra el adecuado manejo y gestión medioambiental, reduciendo así los índices de contaminación y mitigando el impacto en la salud de la población.

La planificación urbana como principal instrumento de gestión espacial, brinda herramientas que ayudan a realizar una mejor distribución de los suelos y un mayor aprovechamiento de los mismos; sin embargo, en América Latina los procesos de planificación territorial aparecen después de la segunda mitad del siglo XX debido a las transformaciones y procesos espaciales generados por la implementación de modelos económicos de industrialización, ya que la concentración de las industrias en los principales centros urbanos ocasionó en los pobladores una percepción de aumento en las oportunidades laborales, educativas y de desarrollo tanto profesional como personal; de modo tal, que entre finales del siglo XIX y las décadas posteriores, la población de los principales polos de desarrollo, aumentó considerablemente.

Este incremento poblacional e industrial produjo un acelerado urbanismo desprovisto de planificación, normas regulatorias o políticas que permitieran gestionar el crecimiento

urbano pues, se busca suplir principalmente las necesidades de vivienda y trabajo, ocasionando así lo que muchos denominan un “*crecimiento desordenado*”, tal como ha sido el caso de la falta de planificación urbana en cuanto al desarrollo del equipamiento aeroportuario de la ciudad de Medellín.

Durante la tercera década del siglo XX, los importantes y crecientes procesos de industrialización del municipio de Medellín y la alta demanda en materia de infraestructura vial que permitiera el transporte de materias primas y productos finalizados, fueron la principal aliciente para que los industriales y empresarios de la naciente ciudad, unieran esfuerzos para la creación de un aeropuerto que permitiera a Medellín, estar a la par de otras ciudades industriales, rompiendo sus barreras geográficas y conectando el municipio por el aire con el resto del país y el mundo.

No obstante, careciendo de conocimientos de urbanismo, estos empresarios e industriales medellinenses, se centraron en la búsqueda de la financiación para la construcción, ejecución y puesta en marcha del proyecto, dejando en manos de una sola persona la búsqueda de los terrenos para la localización de aeropuerto. De este modo, fue Don Gonzalo Mejía quién determinó cuales serían los terrenos más apropiados para localizar el aeropuerto de la ciudad (Ramírez, 2006), sin tener en cuenta el crecimiento demográfico, urbano, económico e industrial que la ciudad seguiría teniendo en las décadas posteriores a su construcción.

Si bien es cierto que, contar con equipamientos aeroportuarios representa un alto grado de desarrollo económico y de infraestructura para las ciudades y regiones, localizarlos al interior de las ciudades representa altos impactos en el desarrollo urbano y el manejo ambiental de las mismas; pues se requieren grandes extensiones de suelo con topografía plana para la implementación de este tipo de infraestructura; además, las zonas de influencia de

estos equipamientos restringen la densificación urbana y el crecimiento en altura de áreas que permiten un mayor y mejor aprovechamiento de los suelos. De otro lado, se presentan impactos sociales impuestos por límites generados por la presencia de aeropuertos al interior de la ciudad, impactos tales como limitación en el desplazamiento y circulación de los habitantes, además de la segregación espacial de las poblaciones.

Así pues, con este trabajo se busca identificar los principales retos a la hora de planificar el desarrollo urbano de las ciudades posmodernas que cuentan con la presencia de grandes equipamientos, planteando nuevos aprovechamientos para las áreas ocupadas por estos a partir del análisis del caso del Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín, ubicado en uno de los sectores que mejor aprovechamiento de los suelos puede brindar a lo largo del río Medellín, la comuna 15 – Guayabal, pero que se encuentra restringido por la presencia de este equipamiento.

Objetivos:

General: Evidenciar los retos y oportunidades de la planificación urbana como herramienta de gestión de cambio de usos del suelo de grandes equipamientos al interior de las ciudades. Caso del Aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín, Colombia.

Específicos:

1. Analizar casos de éxito de ciudades en las cuales se han transformado los espacios dedicados a la aeronáutica, en espacios que permiten un mayor y mejor uso de los suelos urbanos.
2. Determinar los impactos actualmente generados y los proyectados a partir de un nuevo aprovechamiento del suelo del área ocupada por el Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín.



3. Identificar retos y oportunidades para la planificación de las ciudades modernas que cuentan con espacios interiores destinados a actividades aeroportuarias, proporcionando así herramientas que permitan el desarrollo sostenible de las urbes.

METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos se ha definido cinco etapas principales, a través de las cuales se realizará la recolección de la información necesaria, el análisis y evaluación de la misma, y finalmente se procederá con la generación de los resultados.

- i. **Prediagnóstico:** Durante esta etapa se obtendrá la información mediante revisión bibliográfica. Además, se definirá el área y contexto histórico del estudio y zona de influencia; de igual modo, se contextualizará el trabajo de manera general dentro del modelo urbano de ciudad y la prospectiva de la misma.
- ii. **Diagnóstico:** En el desarrollo de esta etapa se revisará el impacto urbano, económico, ambiental y social que actualmente se produce por el funcionamiento del Aeropuerto Olaya Herrera; de manera que, se analicen factores de restricción de alturas, usos del suelo, desarrollo urbano del sector, transporte de pasajeros, mercancía, flujo fiscal municipal, calidad del aire, ruido, desplazamiento poblacional, circulación y segregación espacial, entre otros factores que se consideren relevantes.
- iii. **Superposición de Contextos:** En la etapa de superposición de contextos se analizará los diferentes casos existentes en que otras ciudades han cambiado el uso del suelo de las áreas ocupadas por aeropuertos, con el fin de definir otro tipo de aprovechamientos del espacio. Así mismo, se analizará el caso de algunas ciudades que cuentan actualmente con aeropuertos internos y se evaluará su eficiencia y eficacia desde puntos de vista ambientales, de planificación, sociales y económicos; para finalmente analizar grosso modo la propuesta Aerotrópolis de Kasarda, (2019).



- iv. **Proyección:** Durante este estadio se identificará los posibles impactos generados por un posible cambio de uso del suelo para el área sobre la cual se ubica el Aeropuerto Olaya Herrera y así mismo, esto en materia urbana, ambiental, social y económica, considerando factores transversales y semejantes a los analizados durante la etapa de diagnóstico y la propuesta de cambio de uso del suelo realizada por Carvalho, (2018) y la elaborada por Gómez T. & Posada A., (2015); además se espacializará la propuesta de aprovechamientos del área ocupada por el equipamiento, mediante cartografía.
- v. **Generación de Resultados:** La fase final del proyecto será la generación de resultados, en la cual se identificarán los posibles retos y oportunidades de la planificación urbana frente a las ciudades que cuentan con presencia de aeropuertos en su interior, se realizará los ajustes metodológicos necesarios mediante la evaluación de los resultados y se elaborará las recomendaciones y conclusiones pertinentes.

MARCO DE TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Los Aeropuertos, el Ordenamiento Territorial y la Planificación Urbana

Aeropuertos

Un aeropuerto es un equipamiento de gran superficie en el que existen permanentemente instalaciones públicas y comerciales, que posibilitan la asistencia del tráfico aéreo de una ciudad, región o país; de tal manera que, permitan el aterrizaje, despegue, carga y descarga de aeronaves (Gil *et al.*, 2013) permitiendo la creación de redes de conexión entre nodos existentes posibilitando un rápido y eficiente desplazamiento de personas, mercancías y capital (López, 2017).

Este tipo de equipamientos impulsan el intercambio multimodal, de manera que se convierten en una ventaja estratégica para el desarrollo económico e industrial de los centros urbanos y regiones que se conectan con estos, puesto que funcionan como polos de desarrollo que materializan la interconectividad entre los diferentes territorios y el resto del mundo (Valles Ruiz, 2011). Esta forma de transporte es en la actualidad un eje conductor de la economía y el desarrollo urbano, con igual o quizá mayor relevancia al transporte terrestre durante el siglo XX, el férreo en el siglo XIX y el marítimo durante el siglo XVIII (Rosero, 2015).

Aeropuertos Urbanos

Por lo general, la infraestructura aeroportuaria ha sido emplazada a las afueras y relativamente lejos de los núcleos urbanos de manera que las operaciones aéreas tengan un desarrollo dinámico sin mayores restricciones; sin embargo, debido al constante crecimiento de las ciudades a casusa de la constante demanda de vivienda, comercio y servicios, con el paso del tiempo, el avance de las ciudades ha sido estrepitoso. De modo que, muchos de los

equipamientos aeroportuarios fueron absorbidos por la densificación urbana de las ciudades (Coppa *et al.*, 2013).

Tal como aseguran Coppa *et al.*, (2013), hoy en día uno de los problemas más evidentes y relevantes es el emplazamiento de aeropuertos en medio de las grandes urbes, pues se producen restricciones en el desarrollo de la infraestructura de los equipamientos debido a la limitación en la capacidad de expansión para aumentar la cobertura de servicio al tránsito de pasajeros y carga. Pero el mayor problema, es transformación de los aeropuertos en obstáculos para el desarrollo de la ciudad con altas incidencias sociales, ambientales, urbanas, de salud y por supuesto de seguridad operacional.

Así pues, los Aeropuertos Urbanos se pueden definir como aquellas *infraestructuras aeroportuarias situadas dentro de una ciudad que requieren de la alteración del espacio urbano contiguo para la expansión futura de las mismas*. De acuerdo con Coppa *et al.*, (2013) existen 911 aeropuertos de este tipo distribuidos en todo el mundo, lo que corresponde a aproximadamente el 11,7% de los aeropuertos del planeta, de los cuales el 16% se localiza en América Latina (véase gráfico 1); además de ello, el 90% de los aeropuertos con mayor tránsito de pasajeros a nivel mundial para 2012, podrían ser categorizados como aeropuertos urbanos, representando eso un problema de planificación urbana y ordenamiento territorial evidente, puesto que las restricciones y afectaciones producidas por este fenómeno son de alto impacto urbano, social y ambiental.

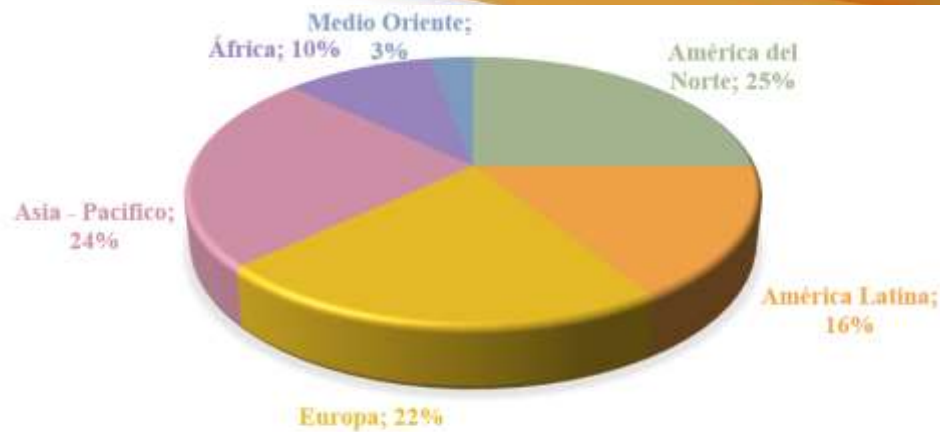


Gráfico 1. Distribución de Aeropuertos Urbanos a Nivel Mundial por Regiones. Fuente: Coppa *et al.*, 2013, p.

157.

Aeropuertos: un problema social, ambiental y de salud pública

Con la llegada del siglo XXI, se hizo cada vez más álgida la preocupación por la gestión del medio ambiente en todos los ámbitos del ordenamiento territorial dentro de las estrategias globales, nacionales, regionales y locales (Alonso Rodrigo & Benito Ruiz de Villa, 2012); y era de esperarse que tal preocupación se propagara hacia el impacto ambiental generado por la construcción de grandes infraestructuras y equipamientos, principalmente de transporte. De esa manera, en la actualidad el mayor problema para el emplazamiento y ampliación de las infraestructuras aeroportuarias, es el impacto ambiental producido sobre los territorios, pues para llevar a cabo estos procesos constructivos se requiere de amplas y llanas superficies de terreno, libres de urbanización pero aun así próximas a las grandes ciudades (Jordà-Sanuy, 2008).

Si bien, los impactos ambientales producidos por los aeropuertos son bastantes de manera específica, a manera de generalización de pueden mencionar dos importantes: El primero relacionado con el amplio alcance sobre la superficie terrestre dado que un

aeropuerto requiere de pistas de, mínimo 3 kilómetros de longitud, terminales, plataformas de embarque y estacionamiento de aeronaves, grandes zonas que alberguen actividades y servicios de apoyo al pasajero y la actividad aeroportuaria, entre otros. Con lo cual, un aeropuerto básico requiere de un área aproximada de 100 hectáreas, mientras que aeropuertos mucho más grandes, sofisticados y modernos se requieren entre 1.500 y 3.000 hectáreas, tal como es el caso del aeropuerto de Barajas, España, de modo que el consumo de espacio es significativamente alto, sin contar con sus zonas de influencia y proyección hacia la expansión futura (Jordà-Sanuy, 2008).

Este impacto producido por los aeropuertos sobre la superficie terrestre, modifica el entorno tanto en la orografía como el biotopo, produciendo una afectación paisajística relevante traducida en degradación de ecosistemas, contaminación de los suelos y la capa freática, contaminación y/o desvío de drenajes y cambios en los usos del suelo (Alonso Rodrigo & Benito Ruiz de Villa, 2012), lo cual debe cobrar especial relevancia en los planes de ordenamiento territorial y los planes de expansión urbana de las ciudades.

El segundo y no menos importante de los impactos ambientales generales es el vasto alcance sobre las capas altas de la atmósfera, ya que la operación aeroportuaria tiene amplios rangos de influencia sobre el espacio aéreo, con afectaciones traducidas en *ruido*, producido por los motores y tren de aterrizaje de las aeronaves, *emisiones* resultantes de la profusa utilización de combustibles fósiles, que afectan la calidad del aire y que además contribuyen al cambio climático por la emisión de gases de efecto invernadero; e *interferencia en las rutas migratorias de las aves*, debido a la aproximación y despegue de aeronaves, lo cual ha producido un sin número de choques entre aviones y aves (Alonso Rodrigo & Benito Ruiz de Villa, 2012 y Jordà-Sanuy, 2008).

Considerando estos dos tipos de impacto de nivel general sobre el medio ambiente, se hace imperativa la aplicación de estrategias de planificación sostenible, que permita mitigar los impactos sobre la biocenosis de los espacios dedicados a las operaciones aeroportuarias y sus zonas de influencia. Estas estrategias deben cobrar gran relevancia en los países de América Latina, pues un gran porcentaje de los aeropuertos de las ciudades son urbanos (Coppa *et al.*, 2013), produciendo efectos sobre la salud de los habitantes, puesto que estos equipamientos son una fuente importante de emisiones contaminantes y de ruido, con proyecciones cada vez mayores en todo el mundo, contribuyendo directamente al empeoramiento de la calidad del aire local, al igual que la calidad de vida de las poblaciones contiguas, puesto que existe evidencia epidemiológica que vincula la exposición al ruido de la población con enfermedades cardiovasculares, pérdida de audición, trastornos cognitivos, trastornos del sueño, tinnitus y cambios respiratorios (Fajersztajn *et al.*, 2019).

Estos factores generan un alto impacto social, ídem. Puesto que, aunque se produce una mejora en el sistema de transporte, especialmente de entrada o salida de las ciudades, el efecto negativo producido por el crecimiento de la población, la congestión del tráfico, los problemas de salud, la delincuencia y aparición de grandes barreras espaciales artificiales, es mucho mayor (Monterrubio *et al.*, 2019). Y a pesar que los impactos económicos, sociales y ambientales de los aeropuertos son igualmente importantes, desde la perspectiva de las poblaciones, los costos ambientales y sociales son mucho más significativos que los beneficios económicos (Monterrubio *et al.*, 2019).

Aeropuertos en Colombia

Las particularidades de los impactos ambientales, sociales y económicos, no se apartan de la realidad colombiana. Pues en Colombia, los aeropuertos aparecieron durante la

segunda década del siglo XX aproximadamente (Díaz Olariaga, 2016), mostrándose como un distintivo de modernidad e innovación y convirtiéndose en lo que López, (2017) denomina como un instrumento de unidad nacional, el cual permitió la liberación de las ciudades y dadas las características del relieve y geografía colombianos, formado por tres cordilleras, valles, mesetas, nevados y una gran variedad de elementos topográficos, el transporte aéreo es uno de los más notables para la economía del país, facilitando la conectividad entre las regiones más apartadas y, los medianos y grandes centros urbanos (Olivera *et al.*, 2011); considerándose así, como un servicio público esencial de acuerdo con el artículo 68 de la Ley 336 de 1996¹.

El primer aeropuerto en aparecer fue el de Veranillo en la ciudad de Barranquilla en 1920, construido por la Sociedad Colombo Alemana de Transporte (SCADTA) (Meisel R., 2012), posteriormente en 1930 se inaugura en la ciudad de Bogotá, el aeropuerto de Techo dada la necesidad de transportar mercancías desde el interior del país hacia la costa caribe (Escobar C., 2008) y en 1933 se funda el aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín como alternativa de transporte que permitiera la conexión de la ciudad con el resto del país y el mundo (AOH, 2017). De este modo, la industria de la aviación y transporte aéreo en Colombia tomó fuerza, al punto que para 1966 la Empresa Colombiana de Aeródromos (ECA) implementaba un ambicioso plan para construir en todas las de los departamentos, aeropuertos cada vez más grandes y mejores con la construcción de grandes pistas y terminales que permitieran soportar la creciente demanda aérea (Valles Ruiz, 2011, p. 23); no obstante, tal crecimiento cobraría más relevancia a partir de la década de 1990, con la política pública de liberación del espacio aéreo, permitiendo la liberación del mercado tanto

¹ Ley 336 de 1996: Por la Cual se Adopta el Estatuto Nacional de Transporte. (Ley 336 de 1996, 1996)

externo como externo permitiendo la entrada de nuevas compañías internacionales al mercado del transporte aéreo colombiano (Olivera *et al.*, 2011, p. 2).

Así, ya para 2006 el país tenía cerca de 581 pistas distribuidas en el territorio nacional, pero con una fuerte influencia en las regiones Caribe, Andina y del Pacífico (véase ilustración 1, por lo que con la demanda de transporte aéreo creciendo en todo el país, se implementaron varias regulaciones mediante políticas públicas desde la Ley 126 de 1919 la cual abarcaba disposiciones para la aviación militar y civil (Ley 126 de 1919, 1919), hasta la Ley 336 de 1996 la cual crea el Estatuto Nacional de Transporte (Ley 336 de 1996, 1996); mismas que permitirían establecer una línea guía para la aviación colombiana. Pero a pesar de estas reglamentaciones en materia de aviación, nunca se reguló de manera local, regional o nacional, la planificación desde el ámbito medioambiental y urbanístico, de los equipamientos aeroportuarios; con lo cual, esta infraestructura totalmente de las compañías de aviación que procuraran prestar los servicios (Valles Ruiz, 2011, p. 20), lo cual ocasionó que muchas compañías y empresarios visionarios, adquirieran predios para localizar los aeropuertos dentro de las ciudades sin considerar los factores demográficos, urbanísticos, ambientales y de planificación territorial que a futuro afectarían los territorios, pues de acuerdo con lo que sugieren Szelagowski *et al.*, (2013), los beneficios económicos y sociales producto de la disposición de infraestructuras aeroportuarias son amplios, pero la colocación de las mismas implica significativos impactos en su entorno inmediato, dado que por lo general la evaluación de los impactos ambientales y urbanos ha sido elaborada de manera aislada y además, separada de la planificación aeroportuaria.



Ilustración 1: Infraestructura Aeroportuaria de Colombia 2006. Fuente: Valles Ruiz, 2011, p. 27

Ordenamiento Territorial

El concepto moderno del ordenamiento territorial, ha sido fuertemente influenciado a partir de la aparición de los conceptos de sostenibilidad y de gestión ambiental; no obstante, su quehacer primordial sugiere la identificación, distribución, regulación y organización de las acciones humanas en un espacio explícito, de acuerdo con determinados criterios y prelación establecidas por lo general por el Estado (Gómez Orea, 2007, p. 52).

De esta manera, el ordenamiento territorial como construcción del sistema territorial con vista hacia el futuro dentro de un horizonte temporal (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2014), es:

“un proceso de organización del territorio en sus aspectos económicos y sociales que permita la incorporación de mayor número de componentes endógenos en forma consensuada y que compatibilice los llamados valores ambientales del territorio, las aspiraciones sociales y la mantención de niveles de productividad crecientes en las actividades económicas.” (Lira & Felipe, 2001).

a. El Sistema Territorial

En palabras de Gómez Orea, (2007, p. 43), *“El sistema territorial es una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad (...)”* compuesto por cuatro factores básicos: (1) el medio físico, (2) la población y sus actividades, (3) los sistemas de asentamientos y canales de conexión y (4) las instituciones y el marco legal (véase figura 1).

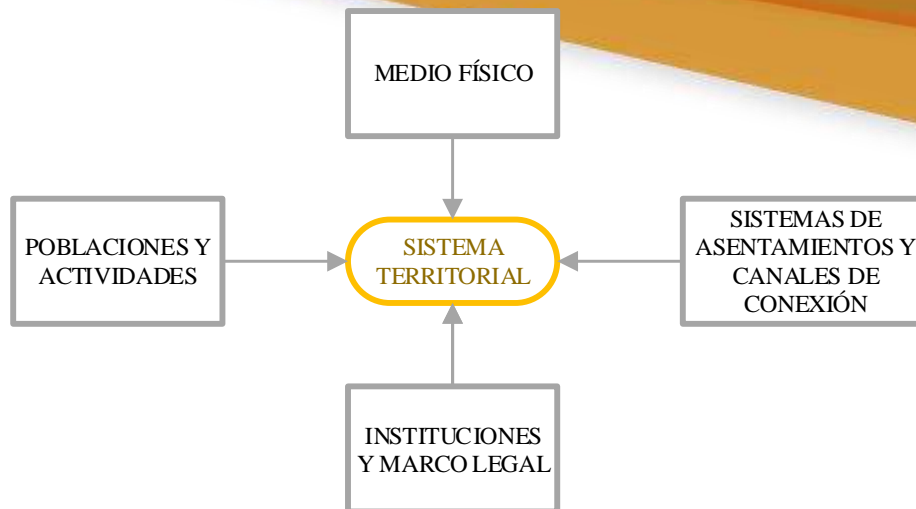


Figura 1. Componentes del Sistema Territorial. Fuente: Elaboración propia basado en Gómez Orea, 2007.

Considerando el sistema territorial en sus diferentes expresiones y niveles, tanto nacionales, regionales, locales y particulares como supranacionales, es necesario realizar una prospectiva del territorio para la construcción de un modelo territorial, que permita trazar una línea guía hacia el desarrollo del espacio.

b. El Modelo Territorial

Para el correcto ordenamiento del territorio y planificación del mismo, debe realizarse la proyección o desarrollarse una imagen sintetizada del sistema territorial haciendo uso del medio físico, los sistemas de conexión, y los sistemas de asentamientos poblacionales, como elementos estructurantes y de mejor representación (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2014); a esto se le conoce como modelo territorial.

Así pues, las actividades dentro del modelo territorial definen la caracterización de cada zona, bien sea urbana, rural o de infraestructura que, junto con las diferentes estrategias económicas, sociales y ambientales desarrolladas

por las administraciones en las diferentes jerarquías, llevan a modelos de organización espacial disímiles.

Ciudades de Corto Plazo

La exigüidad del espacio a causa de la expansión de las urbes genera la convicción de la imperatividad de enfoques estratégicos que integren la planificación urbanística al ordenamiento territorial, entendiendo sus interacciones y diferencias; de manera que, la planificación urbana se oriente hacia la “(...) *microlocalització de equipaments o instal·lacions y en el emplaçament de xarxes d'infraestructura (...)*” (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2014, p. 7).

A partir de los años 70's la relación entre la planificación urbana, el ordenamiento territorial y la planificación del desarrollo de nivel nacional cobró una gran importancia, pues la propensión por la puesta en marcha de procesos de planificación de manera parcial y con intervenciones sectoriales, sobre una planificación estratégica en lapsos más largos; estaba teniendo implicaciones significativas para el desarrollo urbano (Barton, 2006), ya que la planificación se realizaba hasta entonces de una manera más discursiva y práctica que prospectiva. De este modo, tal como Barton, (2006) lo describe, el eje principal giraba “(...) *en la gestió de diverses intervencions –a menuda a través de la micro-gestió per instruments normatius y financers– con mucho menos énfasis en la planificació de futurs urbanos.*” Relegando la gestión urbana a periodos de aproximadamente cinco años, coincidentes con los periodos de la administración política de turno, de modo que los planes implementados con estas características tenían pocas posibilidades de establecerse y de generar procesos funcionales.

Así pues, se produce con esto un denominado **desorden urbano** como otra cara del orden capitalista, el cual en palabras de Garnier & Masip, (1976) “(...) *está sometido a unas leyes que nada tienen que ver con las de la naturaleza, tales como la lógica del beneficio, las reglas del mercado y de la competencia, y la tendencia a acumular la plusvalía generada por el trabajo explotado.*” Entendiendo de este modo, el espacio urbano como un producto para el funcionamiento del sistema capitalista de manera que la organización de este espacio nunca se da como producto de la autonomía y aleatoriedad de su naturaleza, sino en función de las delimitaciones de cada clase y periodo de orden social y político, afectando así la armonía que debe existir entre el espacio urbano, el espacio natural y las actividades humanas, siendo esto la ciudad fracturada de la cual habla Barnett, (2018), perdiendo interoperabilidad, conectividad y funcionalidad del espacio.

Lo anterior a falta de una diferenciación entre la planificación urbana o urbanismo y la ciudad política, dado que la falta de esta diferenciación le ha quitado poder a la planificación (Logiuratto, 2016), de modo que las interacciones sociales, económicas y culturales se han quedado relegadas a micro procesos que se desarrollan en una ciudad fracturada (Barnett, 2018) y carente de un urbanismo que permita el desarrollo de espacios, como el espacio público para la ciudadanía.

El Problema del Espacio Público

El espacio público es la materialización de las relaciones entre la ciudadanía, el poder y los habitantes (Borja & Muxí, 2003) aludiendo el afuera, un afuera que se encuentra en peligro por la falta espacios, calles, parques, plazas, zonas verdes, y demás caracterizaciones del espacio público; dada la degradación de la importancia de la ciudad para los habitantes,

la construcción no planificada de la ciudad como espacio público y sobre todo, a causa de la pugna entre los intereses privados y los públicos (Restrepo Vélez, 2016).

Dada la prevalencia de los intereses de los grupos políticos y sociales de las administraciones antes de 1970 y la relevancia de los beneficios obtenidos por la productividad del espacio, con modelos en los que predominan una ciudad desordenada con acumulaciones comerciales en los bordes de la ciudad y, discontinuidad en la conectividad y funcionalidad del espacio urbano, se pierde la importancia de la forma urbana que permita habitar de manera colectiva manteniendo el espíritu de vecindad y refuerce las identidades de las comunidades que ocupan la ciudad; en otras palabras, se extingue el espacio urbano público en el que la sociedad se hace visible mediante la creación de interacciones entre habitantes (Borja & Muxí, 2003).

Entre 1948 y 1953 José Luis Sert y Paul Lester Wiener elaboran el Plan Piloto para Medellín, proyectando una ciudad que mejorara su desarrollo urbanístico; no obstante, para 1975 aún no había sido implementado, de manera tal que, se produjo un colapso de la ciudad en términos principalmente de movilidad y capital de espacio público (Restrepo Vélez, 2016, p. 310). Treinta años más tarde, en el nuevo siglo aparecen nuevos conceptos de espacio público para ciudad, tales como el parque de los pies descalzos, los parques biblioteca, el parque de los deseos, el parque explora, la implementación de las ciclovías y los parques lineales, reduciendo así el déficit de espacio público en Medellín.

Sin embargo, de acuerdo con el DAPM, (2014) para 2014 la ciudad contaba con 3,4 m² de espacio público efectivo por habitante y en 2018 con un aumento del 7% respecto de 2014, la ciudad contaba con 3,64 m² de espacio público efectivo (Jiménez, 2018), representando esto un déficit de más de 11 m² de espacio público, considerando que

MinVivienda, (2015, p. 316) establece como valor mínimo del índice de espacio público efectivo para áreas urbanas de los municipios y distritos 15m^2 por habitante.

ÁMBITO DE ESTUDIO

El Olaya Herrera de Medellín

El Aeropuerto Olaya Herrera se ubica en la comuna 15 – Guayabal, al sur occidente de la ciudad de Medellín, Colombia, en el departamento de Antioquia a una altura de 1.500 m.s.n.m, en las coordenadas $6^{\circ}9'18''\text{N}$ y $75^{\circ}22'48''\text{W}$, emplazado en el centro geográfico del Valle de Aburrá, sobre la cordillera central de la formación de los Andes (AIRPLAN, 2015, p. 8).

Fundado en 1933 durante el mandato del presidente Enrique Olaya Herrera, el aeropuerto Olaya Herrera antes llamado pista Las Playas, se convirtió en orgullo de los medellinenses y de todos los colombianos², para 1947 gracias a la gestión de la presidencia de Alberto Lleras Camargo la ampliación de su pista fue finalizada durante la presidencia del medellinense Mariano Ospina Pérez y en 1957 fue finalizado el edificio de embarque que actualmente se encuentra en funcionamiento; luego en 1995 mediante el Decreto Nacional 1802³ fue declarado Monumento Nacional por ser un inmueble representativo de la arquitectura moderna durante el gobierno de Ernesto Samper Pizano.

Rompiendo los Límites de la Topografía

Debido a la complejidad que representaba transportarse desde y hacia Medellín durante las primeras tres décadas del siglo XX, a casusa de la infranqueable topografía del

² Tomado de Aeropuerto Olaya Herrera, Tejiendo Historias, <http://aeropuertoolayaherrera.gov.co/tejiendo-historias-y-bendiciones/> (AOH, 2017).

³ Decreto 1802 de 1995, por el cual se declara como Monumento Nacional, Inmuebles representativos de la arquitectura moderna, DIARIO OFICIAL. AÑO CXXXI. N. 42059. 23, OCTUBRE, 1995. (MinCultura, 1995, p. 7).

municipio y la deficiencia en los caminos de arriero de aquel entonces, el insuficiente ferrocarril que conducía a Puerto Berrío y la ausencia de vías de acceso adecuadas (Corradine & Ramírez, 2007), Don Gonzalo Mejía Trujillo, un empresario y visionario de la época, quien entendía que los medios de transporte ayudarían a impulsar el progreso de la región Antioqueña y el país (Álvarez M. *et al.*, 2019), reunió un grupo de empresarios e industriales con quienes pudiera iniciar un proyecto que permitiera a la naciente ciudad tener un aeropuerto que la comunicara con el resto del país y el mundo, haciéndola así mucho más competitiva (Ramírez, 2006).

Sin embargo, el importante grupo de empresarios, industriales y hombres de negocios de la época, liderados por Don Gonzalo Mejía Trujillo, se centró en la búsqueda de los recursos para la financiación del proyecto y, el aval del gobierno local y nacional para la construcción y puesta en marcha del aeropuerto; dejando así la responsabilidad de encontrar los terrenos adecuados para la localización del nuevo equipamiento, en manos de Don Gonzalo quién a pesar de tener una gran visión y ser un empresario exitoso, carecía de todo conocimiento de planificación y planeación urbana (Ramírez, 2006). Así pues, este visionario recorría a caballo cada uno de los cerros que rodea la ciudad para encontrar los mejores predios en donde localizar el soñado aeropuerto, seleccionando los terrenos ubicados al sur occidente del río Medellín (véase ilustración 2).

Un Aeropuerto en Medio de la Ciudad

No obstante, el equipamiento que en su época fue ubicado a las afueras del municipio de Medellín, no tuvo la planificación adecuada ya que no se consideró el exponencial crecimiento demográfico, pues para 1928 la población ascendía a 120.044 habitantes y para 1938 su crecimiento había sido del 40%, con una población de 168.266 habitantes (Patiño,

2011); además, en los registros cartográficos de la época, se evidencia que la planificación de la ciudad fue realizada a un muy corto plazo, sin considerar el crecimiento urbano que se presentaría en las décadas posteriores.

El Aeropuerto fue construido teniendo en cuenta que el crecimiento urbano de la ciudad antes de 1940, época en la que se consolidaba en el borde nororiental del municipio como se puede observar en la ilustración 2; con lo cual, luego del aumento poblacional a partir de la década de los años 50's, éste fue absorbido (véase ilustración 3), pues al encontrarse dentro del perímetro de expansión urbana con topografía plana, la zona alrededor del mismo fue perfecta para responder a la alta demanda de vivienda, comercio e industria que vive la ciudad a partir de 1990 con el “Plan de Ensanche” de la ciudad debido al crecimiento anárquico que se venía presentando en aquel entonces (Perfetti, 1995). De manera que, el impacto espacial de la construcción del equipamiento y el inexorable “*caos urbano*” producto de las iniciativas no coordinadas y contradictorias de la época, enfocadas en el beneficio estratégico del momento, llevaron al crecimiento de la ciudad hacia las zonas de ladera hacia el sur oriente y noroccidente del municipio como se observa en la ilustración 3, ingresando de este modo el equipamiento a la categoría de Aeropuerto Urbano.



Ilustración 2. Mapa de Medellín 1944, en naranja se resalta el área del Aeropuerto Olaya Herrera en la época.

Fuente: Estrada & Wilson, 2012.

Una Medellín sin Espacio

Para 2017, la ciudad de Medellín ya contaba con 2,5 millones de habitantes y con Plan de Ordenamiento Territorial que busca regular el urbanismo en la ciudad, pero que ineficientemente permite un desarrollo urbano hacia las zonas de ladera, pues por su geografía, la ciudad se encuentra limitada en su expansión, la ciudad continuó urbanizando los cerros orientales y parte de los occidentales que rodean el municipio. De igual modo, para 2014 solamente se contaba con 3,4 m² de espacio público por habitante, representando esto un déficit en espacios para la recreación y el esparcimiento (DAPM, 2014); además, solo en 2019 entre los meses de marzo y abril se emitieron tres estados de alerta roja por contaminación del aire; por lo cual, encontrar soluciones para la reducción de la contaminación del aire es relevante.

Considerando dichos factores, el área ocupada por el Aeropuerto Olaya Herrera representa una oportunidad para el desarrollo de nuevos aprovechamientos urbanos en un área aproximada de 85 hectáreas, esto sin contar con el área que representa su zona de

influencia que de acuerdo con Concejo de Medellín, (2018) representaría aproximadamente un total de 254 hectáreas, en donde según las estimaciones del autor podría darse cabida a 78.000 viviendas y además podría ubicarse allí actividades complementarias, que evidentemente reducirían los impactos negativos que actualmente genera el Aeropuerto Olaya Herrera.

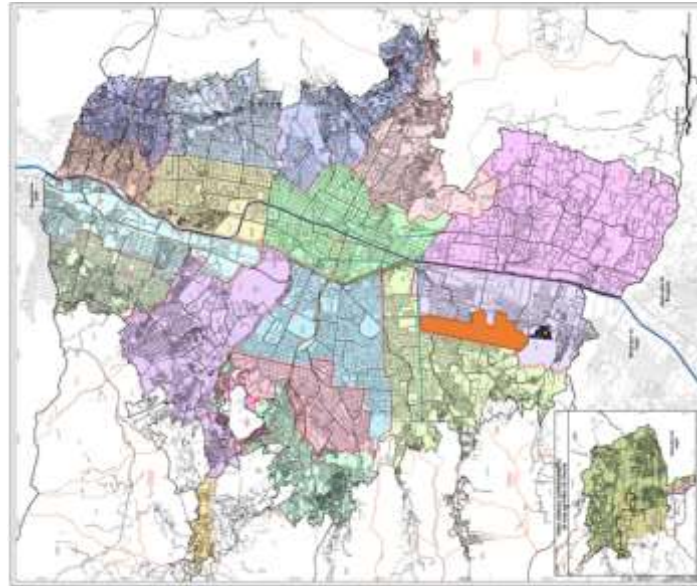


Ilustración 3: Mapa de Medellín 2019, en naranja se resalta el área del Aeropuerto Olaya Herrera en la actualidad. Fuente: Alcaldía de Medellín, 2019b.

¿A quién le pertenece el Aeropuerto Olaya Herrera?

El lote de terreno ocupado por el Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín, es de total propiedad de la Nación; sin embargo, el mismo fue entregado mediante la figura de contrato de Comodato por 99 años, a nombre del Municipio de Medellín, por parte del Fondo de Inmuebles Nacionales a través de la escritura pública 6441 del 3 de diciembre de 1985, con un área total de 128 hectáreas, que posteriormente en 1992, fue modificada para la construcción de la Terminal de Transportes del Sur, resultando un área final de aproximadamente 85 hectáreas (Gómez T. & Posada A., 2015).

Dentro del contrato de comodato, de acuerdo con lo asegurado por Concejo de Medellín, (2018, p. 12), se establece que de realizarse cambios en los usos del suelo durante la vigencia del contrato, en el área de influencia del equipamiento, este terreno puede destinarse únicamente a funciones culturales, de recreación y de conservación del medio ambiente; lo que significa que, durante la vigencia del contrato no podría cambiarse el uso del suelo para la urbanización del área de terreno mediante construcción de unidades residenciales, zonas industriales o comerciales.

Posteriormente, en 2008 fue entregada en concesión la administración, operación comercial, adecuación, modernización y mantenimiento del aeropuerto a la Operadora de Aeropuertos Centro Norte S.A. – OACN (Gómez T. & Posada A., 2015), con un plazo mínimo de 15 años y máximo de 25; sin embargo, en 2015 se realizó un OTRO SÍ al contrato de concesión con plazo mínimo hasta el año 2032 y máximo a 2048 (Concejo de Medellín, 2018) dependiendo del desempeño económico de las operaciones de la terminal aérea.

Olaya Herrera, Patrimonio de la Nación

Otra característica particular del Aeropuerto Olaya Herrera, es su condición de Monumento Nacional, declarado mediante Decreto Nacional 1802⁴ por ser un inmueble representativo de la arquitectura moderna y con un incommensurable valor histórico para la ciudad y la nación (Gómez T. & Posada A., 2015); posteriormente, mediante Resolución 2236⁵ del 04 de diciembre de 2008 del Ministerio de Cultura, se define la zona de influencia del Aeropuerto tal como se observa en la ilustración 4 y textualmente así:

⁴ Decreto 1802 de 1995, por el cual se declara como Monumento Nacional, Inmuebles representativos de la arquitectura moderna, DIARIO OFICIAL. AÑO CXXXI. N. 42059. 23, OCTUBRE, 1995. (MinCultura, 1995, p. 7).

⁵ Resolución 2236 del 2008: Delimitación de zonas de influencia de 25 inmuebles declarados Bien de Interés Cultural de Ámbito Nacional. (MinCultura, 2008).

“Artículo 1º: Delimitar las zonas de influencia de los bienes declarados Bien de Interés Cultural de Ámbito Nacional, Así: (...) 15. Aeropuerto Olaya Herrera. Comprende las edificaciones, el espacio público, las zonas verdes y las zonas de piso duro incluidas dentro del espacio del Aeropuerto, partiendo del cruce de la Calle 2A Sur con la Carrera 70, por esta en sentido norte, continuando por la carrera 69B, hasta el cruce con la calle 30, por esta en sentido oriente hasta el cruce con la carrera 66B, en sentido sur hasta el cruce con la calle 16, en sentido oriente hasta el cruce con la Carrera 65GG en sentido norte hasta el cruce con la carrera 66, en sentido oriente por la calle 16 B, hasta el cruce con la carrera 65, al sur hasta la calle 10, al suroccidente por la carrera 67 bordeando el aeropuerto hasta la calle 5 con carrera 65 E, por esta al sur hasta la calle 2, al occidente hasta la carrera 67 y finalmente por la carrera hasta la calle 2 A Sur.”

Finalmente, mediante Resolución 911 de 2014 del Ministerio de Cultura, se delimita el área afectada por la declaratoria de Bien de Interés Cultural proferida por el Decreto Nacional 1802 de 1995; definiendo así, la Terminal de Pasajeros constituida por la sala de pasajeros, torre de control, terrazas, jardines y edificio administrativo (Gómez T. & Posada A., 2015) como se muestra en la ilustración 4.

De este modo, la condición de Monumento Nacional declarado supone fundamentalmente que cualquier tipo de intervención, remodelación, modernización, restauración, defensa y conservación, debe ser autorizada por el Ministerio de cultura, de acuerdo con la normatividad nacional vigente (Gómez T. & Posada A., 2015).

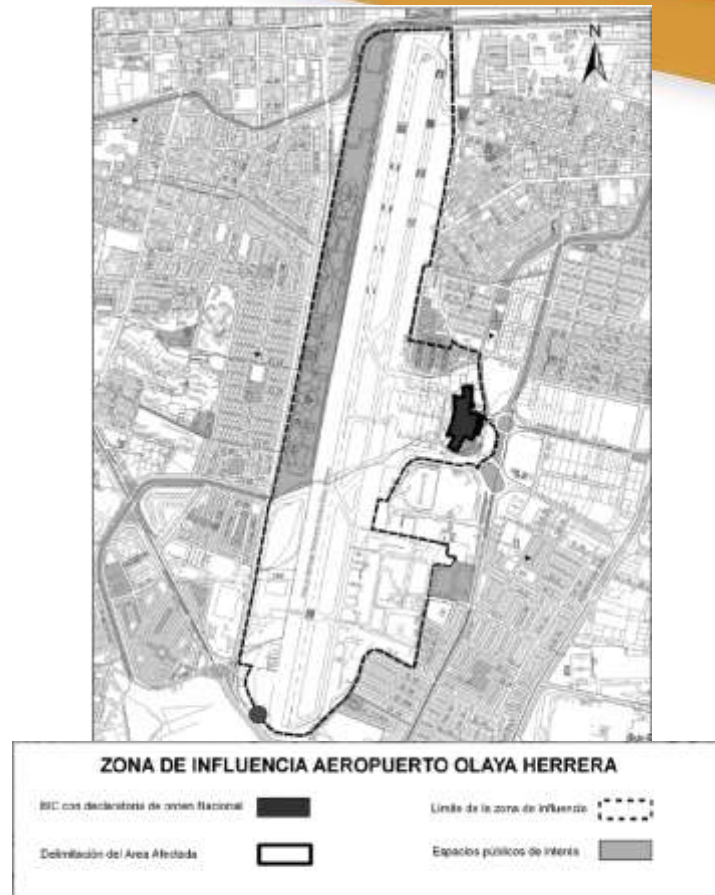


Ilustración 4: Zona de Influencia Aeropuerto Olaya Herrera. Fuente: MinCultura, 2008, p. 17.

INFLUENCIA ACTUAL DEL AEROPUERTO OLAYA HERRERA

De acuerdo con AOH, (2018), el Aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín, es hoy por hoy el cuarto aeropuerto con mayor operación a nivel nacional, representando una operación total de 75.229 vuelos durante el año 2018, superado únicamente por el Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón de la ciudad de Cali (tercer lugar), el Aeropuerto Internacional José María Córdoba de Medellín-Río Negro (segundo lugar) y el Aeropuerto Internacional el Dorado de la ciudad de Bogotá (primer lugar).

Además, este terminal aéreo es el cuarto más competitivo del país, dado que se configura un mercado potencial amplio y sus costos de operación son inferiores a los de otros aeropuertos del país y se ha consolidado como el aeropuerto regional más importante del país

en términos económicos (AOH, 2018); no obstante, entre 2012 y 2014 se reportó disminución una disminución del 7% en el indicador de calidad de los servicios prestados por el aeropuerto (Martínez Ortiz & García Romero, 2016, p. 112).

Adicional a esto, el equipamiento aeroportuario es el único en el país tipo *hub* que solo permite el ingreso de aeronaves pequeñas, lo que implica la realización de una mayor cantidad de maniobras aéreas para la operación de las aeronaves y de igual modo, es el único aeropuerto tipo *hub* en Colombia que no cuenta con equipo de instrumentos para el aterrizaje, lo que dificulta la operación en condiciones de poca visibilidad (Martínez Ortiz & García Romero, 2016).

Impacto Económico

Para la vigencia 2018, de acuerdo con el Informe de Gestión 2018 presentado por el Establecimiento Público “Aeropuerto Olaya Herrera” (AOH, 2018), se reportó un ingreso total facturado por el terminal aéreo de 25.732 millones de pesos en ingresos regulados y no regulados (véase gráfico 2) significando un aumento del 4% respecto del año 2017, de los cuales de acuerdo con (Martínez Ortiz & García Romero, 2016, p. 121), el 48% son ingresos no regulados, muy por encima del promedio nacional de 25%.

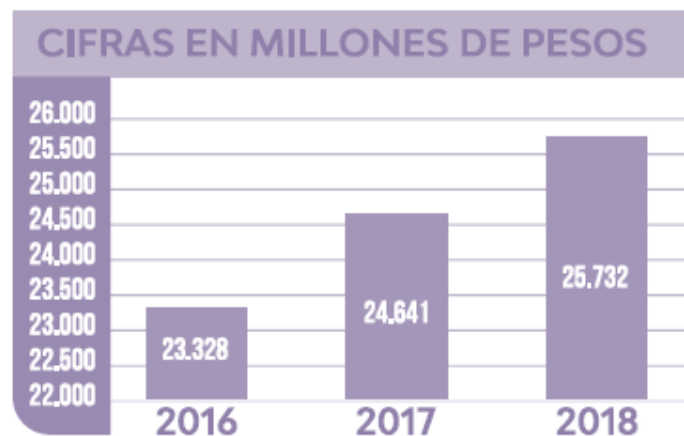


Gráfico 2: Ingresos Anuales Terminal Aéreo, Aeropuerto Olaya Herrera. Fuente: AOH, 2018.

Estos ingresos, representan el 10,2% de toda la operación de la concesión Centro Norte, correspondiendo con el segundo aeropuerto con mayores ingresos de la misma, tal como se observa en el gráfico 3, posicionándolo como el cuarto aeropuerto con más ingresos a nivel nacional (AOH, 2018).

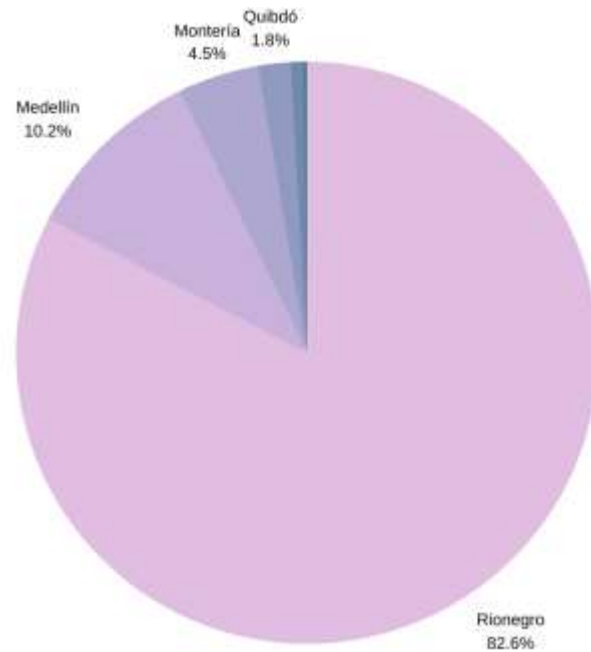


Gráfico 3. Distribución de Ingresos para la Operación Centro Norte. Fuente: Elaboración propia con base en AOH, 2018.

La operación del Aeropuerto Olaya Herrera ha representado 72.449 millones de pesos en transferencia de excedentes financieros y utilidades para el Municipio de Medellín, lo que representa una utilidad del 87,3% para el municipio sobre la contraprestación de la concesión, de los cuales 10.275 millones de pesos fueron transferidos en 2018, de manera que estos recursos representan ingresos para el fortalecimiento fiscal del ente territorial (AOH, 2018).

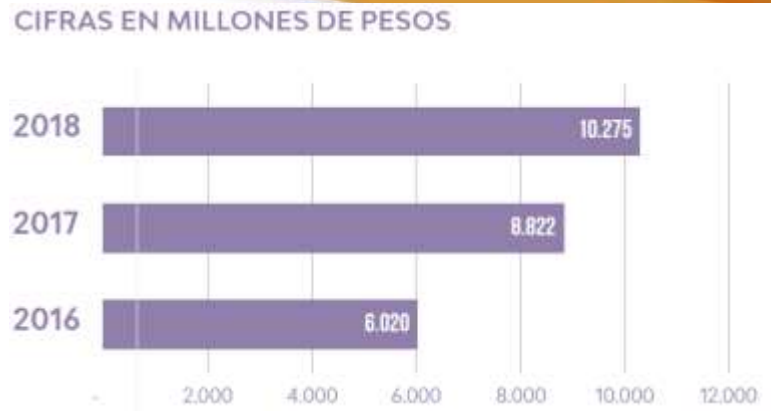


Gráfico 4: Transferencias al Municipio de Medellín por utilidades durante las vigencias 2016, 2017 y 2018.

Fuente: AOH, 2018.

Impacto Social

El impacto generado por las operaciones del Aeropuerto Olaya Herrera, sobre la población contigua; si bien no es del todo negativo, si tiene una importante incidencia en la calidad de vida de los habitantes de los barrios aledaños y en la forma de habitar la ciudad. El aeropuerto se encuentra en medio de las comunas 15 – Guayabal y 16 – Belén, dentro de la primera tiene cercanía con los barrios Trinidad, Santa Fe, Campo Amor, Cristo Rey y el Rodeo y en la comuna 16, con los barrios Fátima, Rosales, Granada, San Bernardo, las Playas, Diego Echavarría y la Mota como se observa en la ilustración 5, generando un impacto sobre aproximadamente unos 12.000 habitantes de estos barrios (Gómez T. & Posada A., 2015).

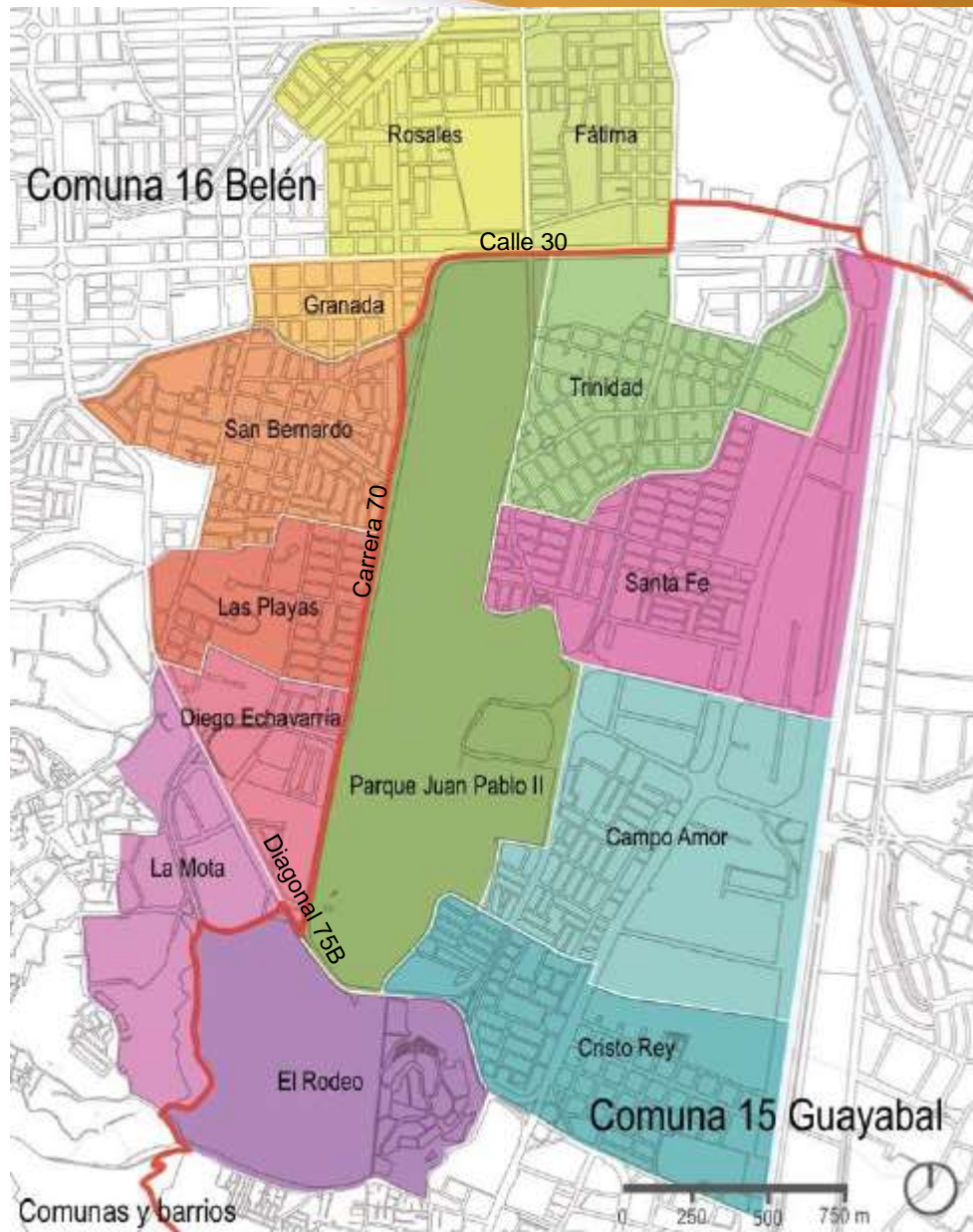


Ilustración 5: Ubicación del Aeropuerto Olaya Herrera dentro de las Comunas 15 y 16, y contigüidad con los barrios. Fuente: Gómez T. & Posada A., 2015.

En los aspectos positivos, se puede destacar la gestión social realizada por la gerencia del Aeropuerto con la implementación de clubes juveniles que impactan cerca de 40 jóvenes entre los 14 y 19 años y clubes patrimoniales en donde participan 40 adultos mayores de la comuna 15; además, durante 2018 se impartieron 53 clases de tango gratuitas y 12 clases de

milonga, beneficiando cerca de 4.500 personas durante este año. De otra parte, se realizan visitas guiadas que benefician unas 1.000 personas por año, con el ánimo de articular los programas Delinquir NO Paga de la secretaría de seguridad y articulación con la Unidad de Víctimas del Gobierno Nacional. El Aeropuerto Olaya Herrera, es participe en la organización de festivales y conciertos como el Festival Internacional del Tango, el Festival Internacional MEDEJAZZ, el Desfile de Silleteros, entre otros (AOH, 2018).

No obstante, el emplazamiento del aeropuerto en medio de estas dos comunas ha generado barreras de segregación social, limitando la interacción entre los habitantes de la comuna 16 con los de la comuna 15; de manera, que se hace evidente la territorialidad y sobre todo los problemas de criminalidad, pues entre 2004 y 2013 estas dos comunas concentraron aproximadamente el 16% de los homicidios de la ciudad (Centré Castillo, 2013), teniendo en cuenta que para 2008 concentraban el 27% y para 2009 el 24%, aunque para el primer semestre de 2019 se presentó una reducción de 9,4% respecto de 2013, ya que para esta fecha, según Alcaldía de Medellín, (2019a) estas dos comunas representan el 6,6% del total de los homicidios de la ciudad, en su mayoría presentados en los barrios de Santa Fe, Campo Amor, Cristo Rey en las zonas próximas al Aeropuerto Olaya Herrera, y en los barrios Las Playas y San bernardo.

Esto se debe a que las zonas más cercanas al Aeropuerto Olaya Herrera, poseen poca iluminación, seguridad policial y, además hay poca afluencia de personas a causa del ruido generado por las operaciones aeroportuarios y las restricciones del aeropuerto sobre la zona; por lo cual, las bandas criminales se ven beneficiadas de estos obstáculos y características de la presencia del equipamiento.

Adicionalmente, si bien es cierto que aún no existen estudios médicos sobre las afectaciones en la salud de la población de los barrios contiguos al Aeropuerto Olaya Herrera,

Tezel *et al.*, (2019) han demostrado que de las personas que experimentan molestias y efectos de perturbación del sueño, las comunidades urbanas que viven en los alrededores de los aeropuertos se ven mayormente afectadas por el ruido del tráfico de aeronaves. Por lo cual se hace necesaria la implementación de mejores planes de ordenamiento del territorio, que mitiguen las consecuencias sobre la salud de los habitantes, a causa de las operaciones de la infraestructura aeroportuaria.

Impacto Urbano

El impacto en el urbanismo medellinense, causado por las operaciones del aeropuerto Olaya Herrera de la Ciudad de Medellín, se sintetiza en cuatro importantes factores: (1) movilidad, (2) restricción de alturas, (3) disponibilidad de suelos, (4) vibración de los suelos y (5) disminución en los valores de la vivienda.

En primera medida, el acceso a los sectores de Granada, San Bernardo, Las Playas, Diego Echavarría, La Motta y El Rodeo, se limita a la Carrera 70 por la Calle 30 y la Diagonal 75B (véase ilustración 5), lo cual genera un complejo proceso de movilización urbana para los habitantes de estas zonas, quienes hacen uso de sistemas de transporte público y privado para desplazarse hacia sus trabajos u otras zonas de la ciudad. De este modo, el Olaya Herrera representa una barrera física que permite ver y leer la ciudad de Medellín en dos frentes segregados, incomunicados y con bajo desarrollo debido a la falta de continuidad en el sistema vial tanto vehicular como peatonal.

Además, debido a la insuficiencia de las vías de acceso para los sectores vecinos al aeropuerto, se producen problemas de congestión vial y accidentes vehiculares (Chimá P., 2019), los cuales incrementan los tiempos de desplazamiento y altos índices de contaminación

En términos de restricción de alturas, debido a las operaciones de los vehículos aéreos, en el polígono Z6_API_33 de acuerdo con la Resolución 0911 de 2019⁶ la altura máxima permitida sobre el cono de aproximación del aeropuerto es de 3 pisos, restringiendo el desarrollo urbano de los sectores Fátima, Rosales, San Bernardo y Trinidad, los cuales poseen un potencial urbano superior al índice de construcción asignado de 3,0 y una densidad habitacional de 250 habitantes por hectárea, ya que son terrenos geológicamente estables y no se encuentran en zona de ladera (Concejo de Medellín, 2018), pudiendo incrementar los índices de habitabilidad y construcción, densificando las zonas más planas y centrales de la ciudad.

Así mismo y de acuerdo con la Lonja de Medellín, (2019), cada día incrementa la demanda de vivienda y Medellín se ha quedado sin suelos adecuados que suplan tal necesidad, de modo que los territorios que tienen restricción de uso debido a su proximidad con el aeropuerto Olaya Herrera, serían una opción que ayudaría a suplir tal necesidad y mejorar la calidad de vida de los habitantes actuales y futuros de la ciudad.

Por otra parte, aunque no existen estudios que permitan determinar la incidencia de las operaciones del equipamiento, en términos geotécnicos y geológicos, Stallen, (2010) realiza un llamado al gremio aeronáutico para que se desarrollen tecnologías que permitan reducir el ruido producido por los aviones durante el proceso de aterrizaje y despegue, debido a que las vibraciones producidas tienen efectos adversos no solo en la salud humana, sino también en la estructura de las edificaciones que se encuentran en las proximidades de los aeropuertos. Además, existen evidencias de agrietamiento de las edificaciones en los sectores

⁶ Resolución 0911 del 07 de abril de 2014: "Por la cual se aprueba el Plan de Especial de Manejo y Protección del inmueble denominado Aeropuerto Olaya Herrera, localizado en la carrera 65A N° 13-157 de Medellín, Antioquia, declarado monumento nacional, hoy bien de interés cultural del ámbito nacional" (MinCultura, 2014).

próximos al aeropuerto El Dorado de la ciudad de Bogotá, de manera que los habitantes han interpuesto demandas e incluso han tenido que abandonar sus hogares (RCN Radio, 2015).

Así pues, este es un factor relevante en la determinación de los impactos urbanos provocado por el funcionamiento del aeropuerto Olaya Herrera, puesto que su cercanía a zonas residenciales incrementa las posibilidades de consecuencias negativas en términos arquitectónicos y de estabilidad estructural de las edificaciones vecinas.

Finalmente, Zheng *et al.*, (2020) muestran como el ruido producido por las operaciones de los aeropuertos produce una disminución en los valores de los suelos destinados a vivienda en la proximidad de los aeropuertos, mientras que incrementa los valores de suelos destinados a zonas industriales principalmente y comerciales. De este modo, comprueba que los habitantes de las zonas residenciales en proximidad a infraestructuras aeroportuarias tienen una tendencia a la venta o abandono de las unidades de vivienda con el propósito de aumentar la calidad de vida disminuyendo las afecciones por el ruido producido por las operaciones aéreas.

Estudio que debe llevarse a cabo para el Olaya Herrera y los sectores aledaños, dado que el Observatorio Inmobiliario de Medellín - OIME, aunque es el encargado de la elaboración de los estudios de mercado oficiales para el municipio en términos inmobiliarios, aún no desarrolla estudios o publicaciones respecto de la temática.

Impacto Ambiental

Actualmente, el estudio de los impactos ambientales generados por las operaciones del Olaya Herrera es restringido o casi nulo; sin embargo, Ávila *et al.*, (2019), sugieren que uno de los mayores problemas del cambio climático y el aumento de la temperatura son los denominados “*contrails*” (*Anthropogenic Condensation Trails*) o *senderos de condensación*

antropogénicos por sus siglas en inglés, los cuales son producidos por la condensación de vapores de agua y gases de los motores de los aviones, contribuyendo un 3,7% por encima del CO₂ al efecto invernadero.

De otro lado, Simonetti *et al.*, (2015) han demostrado que la calidad del aire se ve totalmente afectada debido a la emisión de gases producto de la combustión de los motores de aviones, lo cual provoca concentraciones de contaminantes por debajo de los estándares de calidad del aire de todas las sustancias, excepto en de dióxido de nitrógeno.

Así mismo, en áreas urbanas los aeropuertos son uno de los mayores generadores de materiales particulados y partículas ultrafinas que van a la atmósfera (Ren *et al.*, 2018), mismos que producen efectos adversos en la salud de los habitantes de las poblaciones cercanas, asociándose con enfermedades cardiovasculares (Fajersztajn *et al.*, 2019).

De manera que, aunque quizá sea impertinente asociar el problema de la calidad del aire de la ciudad de Medellín (AMVA, 2020) con las operaciones del aeropuerto Olaya Herrera, sin contar con las evidencias científicas que demuestren esta relación, los estudios realizados en aeropuertos alrededor del mundo, demuestran que tal dependencia es más estrecha de lo puede imaginarse.

Por otra parte, un factor presente en tres de los cuatro tipos de impactos definidos para este trabajo, es el ruido dada su relevancia e incidencia en el territorio circundante del aeropuerto Olaya Herrera, pues resultado de la investigación de Cano Álvarez, (2009) se determinó que los sectores aledaños a este equipamiento presentan niveles de ruido aeroportuario por encima de lo permitido, en su mayor parte durante el día debido al aterrizaje y despegue de las aeronaves, demostrando los altos niveles de contaminación acústica presentes en la zona; de modo tal que, la presencia del aeropuerto Olaya Herrera en términos

ambientales causa efectos negativos a nivel general de ruido, contaminación y contribución al cambio climático, según lo demostrado por los autores expuestos.

ANÁLISIS DE REFERENTES

Caso Aeropuerto Mariscal Sucre

Con el constante crecimiento de la ciudad de Quito, Ecuador, el aeropuerto Mariscal Sucre que servía a la ciudad, fue absorbido por los barrios que se emplazaron al norte la urbe desde mediados de los años 60's, en 5 etapas principales como se observa en la ilustración 6. En su momento, el emplazamiento del equipamiento se encontraba en una zona estratégica para el desarrollo económico e industrial de la ciudad; sin embargo, este progreso atrajo no solo al sector industrial sino al sector de vivienda y comercio, desarrollándose por más de 50 años la denominada Macrocentralidad Norte de Quito (Juez & Danilo, 2018).

No obstante el aeropuerto, aunque en aspectos económicos representaba condiciones positivas para la ciudad, puesto que servía aproximadamente cinco millones de pasajeros al año; no tardó en convertirse en fuente de degradación de la salud de la población circundante por los problemas de ruido e incompatibilidades urbanísticas a pesar de los esfuerzos del Gobierno municipal y nacional por mejorar la situación (Juez & Danilo, 2018).

Este equipamiento aeroportuario al emplazarse en medio de la ciudad creciente afectó significativamente el desarrollo comercial, urbano, social y vial de la zona norte de la capital, puesto que el aeropuerto representaba un abarrera física antropogénica para el desarrollo e interacción social de los habitantes, la circulación y movilidad de los mismos dado que los principales transportes públicos del área no se conectaban, ambientalmente Quito contaba con zonas verdes dispersas y un déficit de espacio público relativamente alto, con lo cual los suelos más estables de la ciudad y ocupados por el aeropuerto representaban la mejor opción



para el desarrollo recreativo y ambiental de la ciudad, por si fuera poco, el crecimiento poblacional representaba un gran reto en términos de disposición de terrenos para la construcción de vivienda, equipamientos urbanos, edificaciones de comercio y sistemas de transporte, pero la restricción de alturas a máximo 3 pisos, en los conos de aproximación del aeropuerto (46% de la zona norte) provocaban un déficit en la disponibilidad de suelos para la densificación de la ciudad por su subutilización (Castro A., 2014).

Estas características e negatividades en términos de desarrollo y planificación urbana para la ciudad de Quito, llevó a su gobierno a tomar la decisión de trasladar las operaciones de este equipamiento a otro lugar, así pues, entre 2001 y 2004 se llevaron a cabo los trámites de reubicación del aeropuerto, en 2005 se inician las obras de un nuevo aeropuertos a la afueras de la ciudad en un valle cercano y además se decreta mediante acto administrativo que la destinación de los terrenos ocupados por el aeropuertos sería para un parque distrital y los equipamientos que le hicieran necesarios, para 2008 se convocó un concurso que permitiera seleccionar el diseño del nuevo parque para la ciudad de Quito (véase ilustración 7) y finalmente el 19 de febrero de 2013 se cierran las operaciones del Aeropuerto Mariscal Sucre y se trasladan al nuevo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre (Juez & Danilo, 2018).

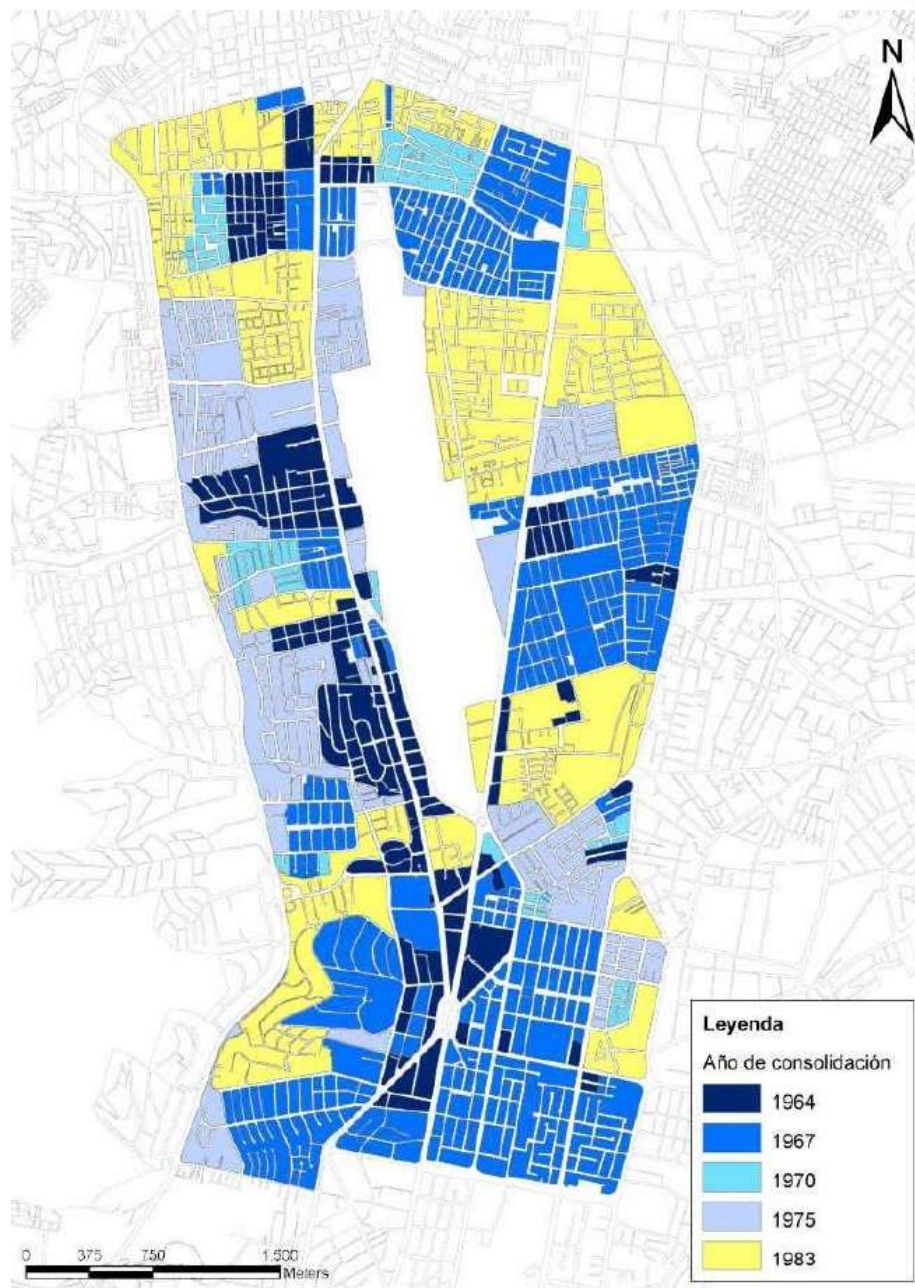


Ilustración 6. Transformación urbanística de las proximidades del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito, Ecuador. Fuente: Oña C., 2015.



Ilustración 7. Render proyecto propuesto para un parque emplazado en los terrenos ocupados por el antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre. Fuente: Taboada, 2017.

Con la reubicación del equipamiento, se inició el proyecto Parque Bicentenario (véase ilustración 7), el cual conllevó a procesos de modernización de la ciudad aún vigentes y en marcha, representados en cambios a nivel de centralidad y ciudad que permitieron ampliar la dotación de espacios públicos de recreación y ocio recuperando el paisaje urbano, mejorando la conectividad vial de los sectores conexos a los terrenos del proyecto y la adecuación y densificación de la estructura urbana que había sido afectada (véase ilustración 8) (Juez & Danilo, 2018)



Ilustración 8. Propuesta de redensificación y cambios de uso de suelo con el proyecto Parque Bicentenario.

Fuente: Juez & Danilo, 2018.

Con el proyecto Parque Bicentenario para la ciudad de Quito, se inició un proceso de relación Parque – Ciudad – Parque a través de procesos de **reutilización y reciclaje de infraestructuras y espacios urbanos** (Juez & Danilo, 2018) que conllevan a configurar una ciudad sostenible y en equilibrio con el medio ambiente, el urbanismo y los habitantes de la urbe (Oña C., 2015).

Caso Aeropuerto de Tempelhof

Otro de los aeropuertos urbanos que ha hecho parte del proceso de cambio de uso del suelo y de reutilización y reciclaje de infraestructuras y espacios urbanos, es el antiguo aeropuerto Tempelhof ubicado en la ciudad de Berlín, Alemania.

Fundo en 1923 tras la necesidad de tener un aeropuerto moderno en la ciudad de Berlín, durante el desarrollo de aviación en la Primera Guerra Mundial, que permitiera la ejecución de maniobras militares, el aeropuerto de Tempelhof tenía un diseño modesto con pocos hangares, pero no fue hasta la década de 1930 que se consolidó el aeropuerto internacional de Tempelhof con la llegada del Partido Nacionalsocialista y de la Segunda

Guerra Mundial, el cual encargó un nuevo diseño y construcción finalizada en 1937 e inaugurada en 1939 (Sanz Merlo, 2019).



Ilustración 9. Aeropuerto de Tempelhof, década de 1940. Fuente: Sanz Merlo, 2019

Este equipamiento estaba diseñado para impresionar por su diseño y por su tamaño (véase ilustración 9) de manera que mostrara el poder económico, político y militar de gobierno Nazi, siendo el aeropuerto más moderno de toda Europa en su época y contando con una capacidad de 100.000 personas para el disfrute de espectáculos aéreos, entre otros muchos (Sanz Merlo, 2019).

Sin embargo, luego de la finalización de la segunda Guerra Mundial en la cual los alemanes nazis fueron derrotados, se hace entrega del aeropuerto en 1950 a los Estados Unidos de América, para su administración, con lo cual se inician las operaciones aéreas civiles y tras la construcción del muro de Berlín en 1961 el acceso terrestre a Berlín Occidental era complejo, con lo cual los habitantes consideraban el aeropuerto como una puerta al mundo, causando un amplio desarrollo de la ciudad a los alrededores del equipamiento y absorbiendo el mismo en el centro de Berlín (Sanz Merlo, 2019).

Finalmente, con la reunificación de Berlín en la década de 1990, se inició la redefinición urbana de la ciudad y en 1992 los Estados Unidos entregan el aeropuerto a la ciudad; de este modo, se decide realizar la ampliación del aeropuerto de Schönefeld luego llamado Willy Brandt, ubicado a las afueras de la ciudad y se selecciona como único

aeropuerto, razón por la cual se decide cerrar permanentemente las operaciones del Tempelhof a partir de 2008, ya que con esta medida se lograría la reducción significativa del ruido en el centro de la ciudad (Sanz Merlo, 2019).

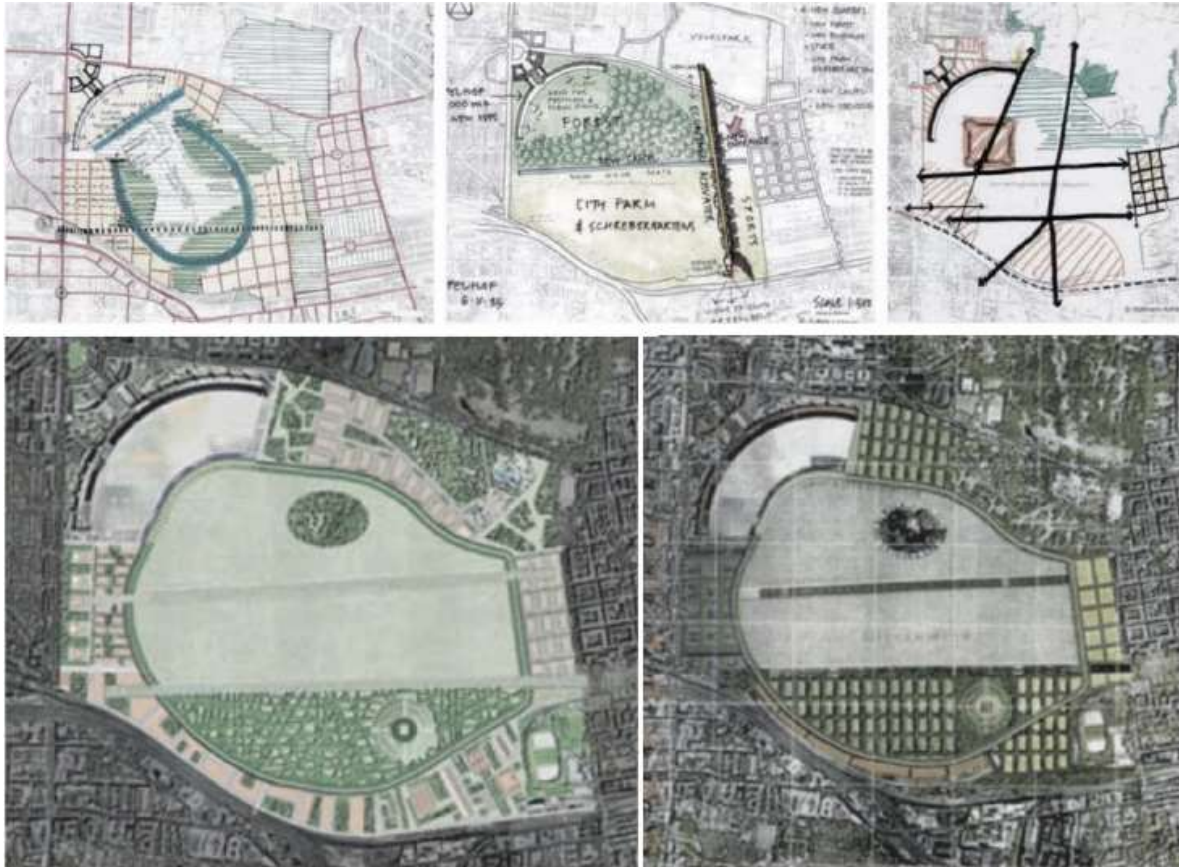


Ilustración 10. Primeros diseños para el cambio del uso del suelo del aeropuerto de Tempelhof. Fuente: Sanz Merlo, 2019

Con la decisión del cierre definitivo del Tempelhof, se inició un proceso de regeneración de la infraestructura del equipamiento con la revitalización del área ocupada por el aeropuerto destinándola como parque urbano, potenciando las actividades recreativas e interrelacionando la accesibilidad e infraestructura vial del sector, el espacio público, el paisaje, la reutilización de estructuras existentes, la protección del medio ambiente y la

recuperación del tejido urbano de la ciudad como se observa en la ilustración 11 (Sanz Merlo, 2019).



Ilustración 11. Propuesta final de diseño del Parque de Tempelhof y redensificación de los barrios a su alrededor. Fuente: Sanz Merlo, 2019.

No obstante, a pesar de la gran variedad de diseños y los concursos para determinar cuál sería la mejor opción de planificación para el espacio ocupado por el antiguo aeropuerto de Tempelhof, hasta 2011 no se había determinado cual sería la opción que permitiera un desarrollo sostenible urbanística y ambientalmente; pero a inicios de 2011 se toma la decisión de hacer realidad el diseño del equipo GROSS.MAX. y Sutherland Hussey, planteando un

horizonte a 2030 para el desarrollo del proyecto, en donde se propone la construcción del parque urbano más grande de la ciudad, además de desarrollos residenciales a su alrededor, centros educativos y bibliotecas que reutilicen las estructuras existentes, amplios espacios comerciales, guarderías, áreas deportivas y viviendas para estudiantes; además, se articula el sistema de transporte urbano principal – el metro de Berlín – con accesos directos a este y así mismo, se instalarán puntos de acceso a la red pública de transporte; todo ello con el fin de establecer una interacción y diálogo urbano, social y ambiental (Sanz Merlo, 2019).

Caso Aeropuerto de Congonhas

El Aeropuerto Internacional de Congonhas en São Paulo, Brasil es un claro ejemplo de los impactos negativos producidos por el emplazamiento de aeropuertos al interior de las ciudades. Este equipamiento fue inaugurado en la década de 1930 al igual que el Olaya Herrera de Medellín, inicialmente contaba con una capacidad de transporte para seis millones de pasajeros al año y luego de su ampliación en 2007, la capacidad fue aumentada a 17,5 millones de pasajeros al año (Airport Technology, 2020).

Actualmente el aeropuerto se encuentra ubicado en el corazón de São Paulo, puesto que fue absorbido por el rápido crecimiento de la ciudad y actualmente es rodeado por edificios comerciales, industriales y residenciales de gran altura (véase ilustración 12), lo que supone un peligro latente, además se emplaza a pocos metros de dos de las avenidas más transitadas de la ciudad, la Avenida dos Bandeirantes y el Corredor Norte-Sul; en esta última se presentó en 2007 uno de los accidentes aéreos más significativos en el país, una aeronave Airbus 320 con 186 pasajeros se encontraba en proceso de despegue al aeropuerto de Congonhas; sin embargo, no logró ingresar a la pista, cruzando la congestionada avenida, provocando un grave accidente de tránsito y estrellándose contra varios edificios de la zona,

incluyendo una estación de gasolina, en este accidente fallecieron todos los ocupantes de la aeronave por lo cual tanto el gobierno como la comunidad solicitaron el cierre de las operaciones de este peligroso aeropuerto (La Nación, 2007).

En la actualidad, el aeropuerto sigue en operación a pesar del peligro que representa y los impactos ambientales, urbanos y sociales que su operación provoca al igual que los ya expuestos para el aeropuerto Olaya Herrera de Medellín y el Mariscal Sucre de Quito en su momento.



Ilustración 12. Emplazamiento actual del Aeropuerto Congonhas de São Paulo, Brasil. Fuente: Airport Technology, 2020.

Las Ciudades Aeropuerto y la Aerotrópolis

Bajo la acepción de los aeropuertos del siglo XXI como infraestructuras urbanas generadoras de desarrollo de las regiones, proveedoras de empleo y como medio potencial de reactivación económica por su capacidad logística y de distribución, incidiendo decisivamente en el posicionamiento estratégico de las ciudades comercial, industrial y turísticamente a nivel regional e internacional (Szelagowski *et al.*, 2013), se ha dado una

conceptualización esencialmente económica a la planificación de los territorios influidos por las operaciones de estos equipamientos.

El académico y empresario John Kasarda propone el desarrollo y la implementación de una *Aerotrópolis* dentro del concepto de << conectividad igual a competitividad >> a cambio de ciudades aeropuerto, dado que la primera genera beneficios en la región alrededor del aeropuerto; mientras que, la segunda tiene beneficios únicamente sobre su ambiente más inmediato (Martínez Moreno, 2019).

Ciudades Aeropuerto

Vista desde el concepto de Martínez Moreno, (2019), la ciudad aeropuerto se concibe dado el funcionamiento *“de una infraestructura que, simbólicamente, es la puerta a otros mundos históricos, económicos, culturales, religiosos, etc.”*, La cual cambia aceleradamente los territorios y a quienes habitan en ellos, convirtiendo zonas rurales en urbanas, zonas urbanas segregadas en territorios sostenibles, paisajes verdes en paisajes de concreto, el silencio en ruido, la vida pacífica en rutinas ajetreadas, a los campesinos en ciudadanos y a los ciudadanos en empresarios.

En términos ideales, las ciudades aeropuerto no deben contar con los problemas de planificación del territorio con que cuentan las ciudades o metrópolis tradicionales, puesto que se espera un desarrollo planificado en términos de servicios públicos, distribución de equipamientos, sistemas y redes de transporte, desarrollos residenciales dignos con mitigación del ruido producto de las operaciones aéreas y espacios de recreación y esparcimiento, adecuados. Además, allí se emplazan hoteles, museos, piscinas, complejos de salud y gran variedad de infraestructuras comerciales y de servicios que suplan las

necesidades consumistas y recreativas de viajeros, visitantes y habitantes (Martínez Moreno, 2019).

No obstante, el desarrollo estructural de las ciudades aeropuerto es hacia adentro, lo que segrega la configuración del equipamiento y la ciudad, eliminando la identidad de los habitantes, la cual se reduce a la comercialización y consumo de bienes y servicios en grandes calles llenas de locales comerciales, oficinas y centros industriales provocando un hiperconsumismo y procesos semejantes a los observados en las configuraciones comerciales tipo mall; de manera que, esta relación debe ser reconfigurada puesto que asegura Rosero, (2015):

“Los aeropuertos están ahora entre los elementos más singulares y característicos de la Ciudad Genérica, son su primera ráfaga de <<identidad>> concentrada que combina lo hiperglobal con lo hiperlocal. Son verdaderos signos emblemáticos, con cualidades espaciales espectaculares basadas en la salvaje manipulación de sus atractivos no aeronáuticos. Por su escala y programa, son verdaderas ciudades de paso para millones de pasajeros; de ello, se deriva la condición de sus usuarios y el hecho constante de estos sitios de <<estar en tránsito>>.”

Además, los aeropuertos (ciudades aeropuerto) se han ido transformando desde una perspectiva de funcionalidad comercial y económica, y no desde un punto de vista cultural, puesto que el aumento considerable en variables fundamentales como el empleo, los negocios internacionales, el aumento del turismo, el desarrollo en áreas de investigación y tecnología, y el aumento en el consumo de materias primas locales; llevan a las administraciones locales a enfocarse en los beneficios económicos que se producen gracias a la presencia de un aeropuerto y no en los efectos urbanos, sociales y ambientales provocados por la mera presencia de estos (Rosero, 2015).

Aerotrópolis

Kasarda, (2019) define las Aerotrópolis como “*subregiones cuya infraestructura, uso del suelo y economía, se centran en un aeropuerto*”, de manera similar al desarrollo que se produce en las metrópolis tradicionales alrededor de núcleos comerciales de las ciudades centrales. De esta manera, el autor propone desarrollar núcleos comerciales multimodales focalizados en los aeropuertos que integren corredores periféricos, grupos de negocios relacionados con la aviación y desarrollos residenciales que se benefician de entre sí y de la accesibilidad al aeropuerto.

Además, argumenta que el impacto actual de la infraestructura aeroportuaria en el comercio de las regiones y ciudades en términos de bienes y servicios empresariales, se acelera en el tiempo y se amplía con la aparición de nuevas rutas aéreas, proponiendo así que las rutas nacionales e internacionales se unen a la World Wide Web de la aviación, con una operación comparada con una << Internet Física >> que mueve productos y personas de manera más eficiente recorriendo largas distancias, en lugar de datos e información tal como se observa en la ilustración 13.

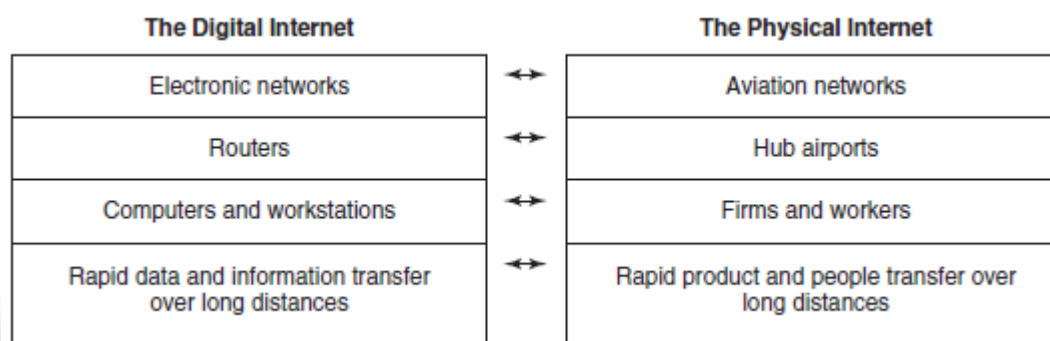


Ilustración 13. Comparación entre el funcionamiento de la Internet y las Redes Aéreas, propuesto por Kasarda, 2019.

De igual modo, según Martínez Moreno, (2019), John Kasarda hace mención del modelo aeroportuario como una estructura que se encuentra en evolución cambiando las infraestructuras aeronáuticas básicas por complejos de edificaciones multimodales y multifuncionales que permitan el desarrollo de diferentes actividades económicas y financieras; de manera que, la fusión básica de los aeropuertos sea complementada con una gestión integral de las terminales que permita el aumento de los ingresos y de los usos comerciales en torno a estos equipamientos.

Kasarda, (2019) plantea así, la implementación de *Aerotrópolis* ubicados en la periferia de las ciudades en donde predominen los usos industriales por tradición, haciendo que los mismos tengan una transición al modernizándose hacia las funciones económicas ya que, la Aerotrópolis es mucho más *“un concepto dinámico, con visión de futuro que un modelo estático”*, considerando que los procesos de globalización, junto con la necesidad de rapidez, continuará atrayendo inversiones empresariales modernas orientadas a la aviación. Provocando una necesidad en las ciudades y regiones metropolitanas de planificación eficaz de su infraestructura aeroportuaria con el fin de lograr los mayores retornos positivos a los aeropuertos, usuarios, empresas, comunidades circundantes y la región más grande a la que sirve el aeropuerto.

Con la ilustración 14, Kasarda, (2019) representa el esquema general de su propuesta, en donde el centro de la Aerotrópolis es el aeropuerto y a partir de este se desarrolla una red de infraestructura vial y de transporte que integran sistemas férreos y vehiculares; además, se observa la división de los usos del suelo industrial, comercial, residencial y de equipamientos educativos, deportivos, administrativos, entre otros.



Ilustración 14. Representación de la Aerotrópolis con un aeropuerto central. Fuente: Kasarda, 2019.

Con este modelo, Kasarda, (2019) asegura que se crea un <<anillo>> de planificación integrada (véase ilustración 15), que abarca la planificación de aeropuertos, el urbanismo y la planificación empresarial, de manera que es única pues los objetivos de transporte empresarial, urbano, aeroportuario y de superficie se abordan conjuntamente para fomentando movilidad personal y logística de la mano con el desarrollo económico y social deseables. Asegura así mismo, que la planificación integrada de la Aerotrópolis es una respuesta a la congestión, la expansión y la impermeancia que resulta del desarrollo orgánico y azaroso en torno a los aeropuertos, lo que resta eficiencia e imagen operativa mientras genera conflictos con las comunidades más próximas.



Ilustración 15. Esquema de la integración en la planificación del anillo de la Aerotrópolis. Fuente: Kasarda, 2019.

Sin embargo, Martínez Moreno, (2019) realiza un recuento de las contraposiciones y desacuerdos en torno a la propuesta de Kasarda, (2019), pues en general se argumenta la propuesta a través de una conceptualización esencialmente económica lo cual no da la suficiente importancia al medio ambiente, la comunidad, factores de coordinación, eficiencia, seguridad y resiliencia territorial; además, menciona que dentro del modelo hay parcialidad en la planificación y planeación del sistema urbano y además, otorga como el atributo más valioso a la tierra y el espacio de alquiler, la accesibilidad a un aeropuerto, en lugar de la mera ubicación, alejándose de la relación más estrecha y completa entre el aeropuerto y la región, con lo cual la Aerotrópolis es una estructura insostenible en el tiempo.

Esta insostenibilidad, en la construcción de una Aerotrópolis, argumentan Charles *et al.*, (2007), se basa en que la implementación de un complejo industrial y una comunidad urbana basada en el centro de un aeropuerto, requiere la existencia continua de una cosa que

lo hace todo posible, el <<combustible>> y en esos términos, al ser humano le ha resultado complejo desarrollar naves eficaces y económicamente eficientes que permitan prescindir de una fuente de combustible a base de hidrocarburos.

Además, aparte de los problemas de sostenibilidad de los combustibles; es claro que, el transporte aéreo tiene un impacto significativo y en incremento, en el planeta respecto al calentamiento global, puesto que por ejemplo un viaje aéreo transatlántico es más o menos equivalente a conducir un automóvil durante más de 2 años (Charles *et al.*, 2007).

Un segundo factor de insostenibilidad propuesto por Charles *et al.*, (2007) es la existencia de problemas inherentes de seguridad y resiliencia asociados con la aglomeración de infraestructura económica y asociada; en vista de que los aeropuertos han sido identificados como objetivos potenciales para terroristas u otras actividades delictivas, además de incursiones militares, lo cual, desde el punto de vista de la gestión de riesgos y crisis, el modelo de la Aerotrópolis aumenta el potencial de que se produzcan eventos críticos.

De manera que, generalizar un modelo de desarrollo para los aeropuertos es inconcebible, pues para cada ciudad, región y país debe existir un estrategia personalizada que considere las circunstancias y propiedades del entorno regional, local, económico, social, urbano y cultural que implique compatibilidad entre el aeropuerto y la región en la que se ubique (Martínez Moreno, 2019).

PROPUESTA Y PROYECCIÓN DE CAMBIO DE USO DEL SUELO

Realizar una propuesta formal sobre el cambio de uso del suelo en el área que actualmente es ocupada por el Aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín, requiere más que de aseveraciones, de estudios urbanos, ambientales, sociales, económicos e incluso

arquitectónicos que permitan definir con precisión la viabilidad de este cambio; es decir, desarrollar toda una metodología de planeación y planificación en torno al aeropuerto, su zona de influencia y los sectores aledaños, en donde se de claridad de cada uno de los impactos tanto positivos como negativos que se tendría al llevar a cabo este procedimiento.

No obstante, con base en la propuesta y consideraciones realizadas por Carvalho, (2018) y por Gómez T. & Posada A., (2015), se llevará a cabo una proyección aproximada de los impactos ambientales, sociales, económicos y sociales que el cambio de uso del suelo del Olaya Herrera tendría en su zona de influencia y sectores más próximos.

Para ello, debe tenerse en cuenta que en el contrato de comodato mediante el cual la Nación hizo entrega al municipio de Medellín, del Aeropuerto Olaya Herrera en 1985 por 99 años, se estipula que en caso tal en que decida darse un cambio de uso del suelo en esta área durante la ejecución del contrato, la misma podría destinarse únicamente a funciones de conservación del medio ambiente, recreación y cultura (Concejo de Medellín, 2018); además, aunque existe una declaratoria de Bien de Interés Cultural Nacional sobre el equipamiento, la misma solamente se realizó para el edificio de la terminal de pasajeros (MinCultura, 2008) (véase ilustración 4), con lo cual, la misma podría ser destinada a un museo aeronáutico nacional.



Ilustración 16. Aerofotografía del Aeropuerto Olaya Herrera. Fuente: Carvalho, 2018.

De este modo, la propuesta se basa en la construcción de un Parque Metropolitano convirtiendo el área del Olaya Herrera en un pulmón verde para la ciudad que consolide la red ambiental (véase ilustración 17) al conectar el Cerro Nutibara, el Club el Rodeo y el cementerio Campos de Paz, los cuales podrían ser considerados como una segunda etapa del parque propuesto de modo que se fortalezca como centralidad para la recreación, el esparcimiento y espacio público (Gómez T. & Posada A., 2015).

Con la propuesta del Parque Metropolitano, se estima la habilitación de aproximadamente 85 hectáreas que sería destinadas a espacio público y de recreación, lo cual la ciudad contaría con el mayor parque metropolitano del país, de manera que, se tendría una gran variedad de impactos, en su mayoría positivos para la ciudad y sus habitantes.

Impacto Ambiental Proyectado

En términos de impacto y gestión ambiental para la ciudad de Medellín, la construcción de un espacio para conservación del medio ambiente, la recreación y el esparcimiento en el área del Olaya Herrera, significaría un incremento aproximado de 0,4 m² de espacio público efectivo por habitante; es decir, un aumento del 8% en el espacio público para todo Medellín y del 300% para los barrios más próximos al aeropuerto (Carvalho, 2018).



Ilustración 17. Proyección de la red ambiental de la ciudad de Medellín con la con el cambio de uso del suelo del Olaya Herrera, el cual se identifica con el rombo naranja. Fuente: Carvalho, 2018.

Así mismo, tal como se observa en la ilustración 14, se daría continuidad a la red ambiental de la ciudad, sería recuperadas 4 quebradas que se encuentran bajo el aeropuerto, adicionalmente, Carvalho, (2018) y Gómez T. & Posada A., (2015) estiman que en este espacio podría llegar a plantarse cerca de 127.000 árboles de manera que la tasa de fijación

de dióxido de carbono sería de 595 toneladas anuales, con lo cual la calidad del aire del Valle de Aburrá mejoraría notablemente.

Se dispondría así mismo de aproximadamente 60 hectáreas para zonas verdes lo cual equivale a casi 5 jardines botánicos, convirtiendo el espacio del Olaya Herrera en un nodo de biodiversidad (Carvalho, 2018). Y finalmente, el cese de las operaciones aéreas en el Olaya Herrera, ayudaría a la disminución en la formación de contrails en el espacio aéreo del Valle de Aburrá, con lo cual la contribución a la reducción de la temperatura y emisión de gases que afectan el cambio climático, sería positiva.

Impacto Urbano Proyectado

Debido a la presencia del Olaya Herrera en la ciudad de Medellín, los conos de aproximación provocan una restricción en las alturas tal como se estudió en secciones anteriores; así que, con el cierre de las operaciones aéreas del equipamiento, se eliminaría tal restricción y se dispondría de aproximadamente 254 hectáreas de suelo sobre el cual habría una gran oportunidad para redefinir el modelo de ocupación, los índices de construcción y la densificación de la ciudad bajo un tipo de consolidación diferente al actual (Carvalho, 2018).

De esta manera, los alrededores del ahora aeropuerto Olaya Herrera, tendrían un potencial para albergar cerca de 78.000 viviendas adicionales a las que existen hoy en día, atrayendo aproximadamente 250.000 habitantes nuevos a la zona céntrica de la ciudad y adicionalmente se dispondría de casi 104 hectáreas de suelo para el desarrollo de actividades complementarias al uso residencial; es decir, desarrollo de complejos comerciales, implementación de equipamientos educativos, sociales, culturales, de salud y equipamientos de seguridad local y regional tal como sucede con la redensificación de la ciudad de Quito, Ecuador en los alrededores el antiguo aeropuerto Mariscal Sucre (véase ilustración 8), siendo

esta una manera de redefinir y reconstruir el tejido urbano actual con miras a la prospectiva de ciudad (Carvalho, 2018).

Adicional al desarrollo y densificación de la ciudad, el cambio de uso del suelo del Olaya Herrera, es una gran oportunidad de contar con un espacio especial y esencial para el desarrollo de eventos de gran escala como conciertos y otros eventos al aire libre, pues actualmente la ciudad no cuenta con espacios que permitan llevar a cabo eventos artísticos, recreativos y culturales de alto impacto, como es el caso del parque Simón Bolívar de la ciudad de Bogotá; pues con la construcción de un parque metropolitano en el área ocupada por el equipamiento aeroportuario se tendría un escenario con capacidad de albergar más de 2.000 personas frente a eventos de talla nacional e internacional (Gómez T. & Posada A., 2015 y Carvalho, 2018).

Además de esto, con cese de operaciones aéreas en la zona, la reducción del ruido y vibraciones disminuiría el riesgo de agrietamiento y desestabilización de los suelos de los sectores más próximos al equipamiento, de manera tal que, se tendría mayor estabilidad geológica y geotécnica para la construcción de nuevas edificaciones en diferentes usos. Así mismo, teniendo en cuenta las proyecciones del DAPM, (2014) respecto del crecimiento poblacional de la ciudad para el año 2050, este proyecto aseguraría la disposición de suelos que suplan la necesidad creciente y latente de vivienda, comercio, trabajo, circulación, recreación, cultura, deporte, salud, seguridad, entre otros (Carvalho, 2018).

Finalmente, un factor importante sería la construcción de nuevas vías de comunicación tanto vehicular como peatonal, que comunicarían los barrios próximos al Olaya Herrera (véase ilustración 5), mejorando la movilidad de los sectores y la circulación de los habitantes desde y hacia otros lugares de la ciudad.

Impacto Social Proyectado

Puesto que la presencia del AOH representa una barrera física que limita tanto la circulación como la comunicación y convivencia de los barrios más próximos al equipamiento (véase ilustración 5), la implementación de un parque metropolitano que redefina el uso del suelo de esta infraestructura, significaría la ampliación de las vías peatonales y vehiculares, causando evidentemente una mejora en la interacción de los habitantes de dos sectores segregados debido a esta barrera.

Además, este parque redefiniría la composición urbana en términos de alumbrado público, vías, andenes, pasos peatonales, ciclorrutas y seguridad policial local; con lo cual, los índices de criminalidad de los sectores podrían verse influenciados positivamente al no existir una barrera de segregación y limitación de la acción policial.

De igual forma, la terminal de pasajeros continuaría bajo la declaratoria como bien de interés cultural de ámbito nacional (MinCultura, 1995); de modo que, la misma podría ser destinada a un museo aeronáutico de atractivo turístico y cultural de ámbito nacional e internacional, incrementando el número de equipamientos culturales en los cuales se desarrollen actividades de aprendizaje y emprendizaje a los habitantes de la ciudad.

Finalmente, la reducción del ruido debido al cese de operaciones aéreas en Olaya Herrera, coadyuvaría positivamente a la calidad de vida de los habitantes no solo de los sectores más próximos al equipamiento, sino de los habitantes de la ciudad, pues se disminuiría la probabilidad del padecimiento de enfermedades cardiovasculares, hipertensión, trastornos del sueño, afecciones respiratorias, enfermedades auditivas, entre otras estudiadas en secciones anteriores e influenciadas por la presencia negativa de los aeropuertos en las ciudades.

Impacto Económico Proyectado

Uno de los impactos más controversiales, sino el más relevante, es el económico; pues el municipio en principio dejaría de percibir los ingresos generados por las operaciones de carga aérea de pasajeros y mercancía, lo cual significaría un déficit en el presupuesto municipal.

Sin embargo, aunque sin los estudios preliminares necesarios, desde una visión de mediano y largo plazo, el déficit financiero que provocaría no solo el cese de operaciones aéreas sino la construcción, ejecución y gestión del proyecto de un parque metropolitano, en donde solo su construcción se estima en más de \$ 200.000.000.000 (doscientos mil millones de pesos m/cte) a febrero de 2020 mediante actualización por ICCP (Índice de Precios de la Construcción Pesada) y los gastos de operación anual en más \$26.000.000.000 (veintiséis mil millones de pesos m/cte) cifras a febrero de 2020 mediante actualización por IPC (Índice de Precios al Consumidor) (Gómez T. & Posada A., 2015); podría ser solventado con ingresos por cobro de parqueaderos, eventos propios, alquiler de espacios, concesiones, taquilla de atracciones, tiendas, ingreso al museo de aviación, tiendas de los museos, y otros cobros dentro del parque los cuales (Gómez T. & Posada A., 2015) estiman en más de \$27.000.000.000 (veintisiete mil millones de pesos m/cte) a febrero de 2020 mediante actualización por IPC (Índice de Precios al Consumidor), generando unas ganancias aproximadas de \$1.000.000.000 (mil millones de pesos m/cte) anuales.

Además, los ingresos del municipio de Medellín pueden ser complementados a través de la implementación de los diferentes instrumentos de financiación para el ordenamiento territorial definidos en la Ley 388 de 1997⁷; de modo que, se realicen cobros por plusvalías,

⁷Ley 388 de 1997: Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones., (1997)



valorización y actuaciones urbanísticas dado el cambio de uso y densidades en los sectores aledaños al actual aeropuerto.

Finalmente, al incrementarse el número de viviendas el recaudo por cobro del impuesto predial también incrementaría, en segunda instancia con el aumento de usos complementarios comerciales, los recaudos por impuestos de industria y comercio, avisos y tableros, entre otros tributos comerciales, también tendría un incremento considerable en el tiempo.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Impactos Producidos por la Presencia de Aeropuertos Urbanos y por el Cierre de sus Operaciones

A través del desarrollo de la investigación se puede validar que los impactos ocasionados por la presencia de aeropuertos al interior de las ciudades, son en su gran mayoría negativos, pues las operaciones aéreas causan en los habitantes de los sectores próximos a estos equipamientos, problemas de salud como tinnitus, desordenes de sueño, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y cefaleas; además, estas operaciones son causantes de grandes problemas ambientales como los aportes en el cambio climático y disminución de la calidad del aire, debido al amplio uso de combustibles fósiles y producción de contrails en la atmósfera, coadyuvando a crear condiciones apropiadas para el efecto invernadero.

De otro lado, la investigación arroja como resultado un impacto negativo de gran relevancia en términos sociales y urbanos. En el primer caso, los aeropuertos urbanos representan barreras físicas que no solo segregan barrios o sectores de las ciudades, sino que ello conlleva a la segregación de las poblaciones que habitan tales divisiones urbanas, de manera que la interacción social entre habitantes es mínima e incluso provoca desigualdad e inequidad social; así mismo, estos equipamientos por su tendencia a la falta de iluminación son focos de criminalidad e inoperancia de la fuerza pública, lo cual degrada socialmente los sectores alrededor del aeropuerto.

En el segundo caso, el tejido urbano se ve afectado en términos de sostenibilidad urbana, pues tanto la estabilidad estructural de las edificaciones como los subsistemas de movilidad, vivienda e infraestructura complementaria se ven ampliamente rezagados, puesto

que los conos de aproximación de las aeronaves restringen el desarrollo en altura y la densificación en la zona céntrica de las urbes provocando desarrollos periurbanos; además, se evidencia una movilidad reducida en estos sectores por la falta de vías de comunicación entre sectores y finalmente, las vibraciones producidas por las operaciones aéreas son un problema para la estabilidad estructural de las edificaciones, puesto que se generan problemas de agrietamiento en los edificios más cercanos.

No obstante, el factor que menor impacto negativo presenta, es el económico puesto que se ve beneficiado con las operaciones de carga de pasajeros y mercancías, lo que se traduce en importantes ingresos para las ciudades, ya que genera puestos de trabajo y mayor circulación de turistas.

Con la proyección de cambio de usos del suelo y cese de operaciones de los aeropuertos urbanos, se identifica un incremento importante en los impactos positivos tanto ambientales, como sociales y urbanos e incluso puede llegar a demostrarse que los impactos económicos serían mejores a los resultantes de la operación activa.

En el contexto ambiental, el cierre y traslado de las operaciones aéreas fuera de las ciudades reduce los impactos negativos sobre la calidad del aire, minimizando la producción de material particulado; además, con la reducción de contaminación por la combustión de hidrocarburos y por la producción de contrails en la atmósfera, el aporte al cambio climático es positivo mejorando no solo la calidad del aire, reducciones en las temperaturas y disminuyendo la producción de CO₂; sino mejorando intrínsecamente la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Además, la construcción de parques metropolitanos en los lugares de funcionamiento de los aeropuertos urbanos, fortalece las redes y corredores de conexión ambiental de las ciudades y consolida pulmones verdes en medio de las urbes del siglo XXI.

En materia urbana, el cese de las operaciones de los aeropuertos al interior de las ciudades, abre la puerta a la redefinición del contexto de ciudad y a la recuperación del tejido urbano, mediante el aumento de espacios para el esparcimiento, la recreación y el espacio público, la habilitación de nuevos suelos para el desarrollo de vivienda y actividades complementarios y la redensificación de la ciudad eliminando al eliminar la restricción de alturas por conos de aproximación; así mismo, el subsistema de transporte puede ser desarrollado en mayor medida mediante la construcción de nuevas vías de acceso peatonal y vehicular permitiendo una mejor circulación de los habitantes de los sectores más próximos a estos equipamientos aeroportuarios, desde y hacia otros lugares de la ciudad.

Desde el punto de vista social, se comprueba que al eliminar las barreras físicas antropogénicas los índices de criminalidad caen y la cultura social general de los habitantes se eleva, dada la implementación de programas y proyectos que consoliden la memoria histórica y con la construcción de equipamientos culturales como museos; además, de manera intrínseca el mejoramiento en el tejido urbano, provoca renovación en los espacios públicos de la ciudad y los sistemas de alumbrado público, además se fortalece el subsistema de seguridad ciudadana en estos sectores.

Finalmente, el componente económico, aunque en el corto plazo puede tener incidencias negativas, con el fortalecimiento y la implementación adecuada de los instrumentos de financiación del ordenamiento territorial, los impactos negativos se pueden reducir e incluso se pueden producir mayores impactos positivos.

Retos de la Planificación Urbana Frente a la Presencia de Aeropuertos Urbanos

Se ha identificado que uno de los retos más importantes para el ordenamiento territorial y sobre todo la planificación urbana, de ciudades con presencia de grandes

equipamiento e infraestructuras aeroportuarias en sus cascos urbanos, es tomar la decisión de continuar las operaciones o finalizarlas definitivamente y trasladarlas a nuevos equipamientos más modernos y ubicados relativamente lejos de los cascos urbanos.

Esto debido a los riesgos económicos que representa para las administraciones locales, puesto que dejar de operar un aeropuerto implica la no percepción de importantes ingresos generados por el sector del transporte aéreo que ayudan al fortalecimiento de las finanzas municipales; además, de la importante inversión que implica el emplazamiento y construcción de nuevas infraestructuras aeroportuarias. Además, los intereses privados y políticos en la toma de este tipo de decisiones son variados y cobran gran relevancia para las administraciones locales.

Otro de los retos importantes, es la planificación de los nuevos espacios que podrían ser ocupados debido al traslado de las terminales aéreas, pues debe realizarse no solo el diseño arquitectónico y de operación de los nuevos equipamientos, sino que debe elaborarse un plan de gestión ambiental de la zona en la cual se localizará esta importante infraestructura, además debe realizarse articulación con los sistemas de transporte masivo de los nodos urbanos. Lo cual representa una importante oportunidad para la modernización de los sistemas de transporte y la aplicación de nuevas y mejoradas técnicas de gestión del medio ambiente, de modo que la construcción de la infraestructura aeroportuaria que reemplazará la ubicada en los centros urbanos, sea sostenible económicamente y sustentable ambiental, social y urbanísticamente.

Además, es un reto para las administraciones locales y para los planificadores urbanos mantener la memoria histórica social y paisajística al momento de redefinir el contexto urbano en torno a la reubicación de un aeropuerto urbano, pues con la regeneración sostenible

y el reciclaje de la infraestructura urbana debe crear nuevas relaciones de identidad entre la ciudad, los habitantes, la diversidad ecológica y el paisaje.

Otro de los importantes retos para la planificación de espacios urbanos, es la identificación de nuevas fuentes de financiación y el fortalecimiento de las ya existentes, pues la operación financiera de los proyectos debe ser sostenible en el tiempo y permitir el desarrollo e incremento de la competitividad de las entidades territoriales, tanto a nivel regional y nacional como a nivel internacional.

Finalmente, un aspecto relevante es la implementación de nuevas tecnologías, métodos y metodologías para la formulación, gestión y ejecución de los planes que permitan llevar a cabo la reubicación de los aeropuertos al interior de las ciudades, pues debe lograrse en tiempos más cortos, de manera eficiente y eficaz para el fortalecimiento de las regiones y la reducción de los impactos negativos en términos mayormente económicos.

Oportunidades de la Planificación Urbana Frente a la Presencia de Aeropuertos

Urbanos

Llevar a cabo una replanificación de las ciudades en torno a la prospectiva que se tenga de las mismas es una importante oportunidad para los gobiernos locales, pues el traslado de la operación de un aeropuerto urbano a las afueras de las ciudades, abre las puertas al cambio de usos del suelo y redensificación de las zonas en las cuales se encuentran emplazados estos equipamientos, permitiendo el desarrollo de nuevos y modernos proyectos urbanos que ayuden a la integración tanto de los habitantes, como de los subsistemas urbanos viales, de transporte, vivienda, comercio, espacio público y cobertura de servicios.

Es importante de igual modo, mencionar que el traslado de las operaciones aeroportuarias a las afueras de la ciudad, representa un aumento en la calidad de vida y salud

de las poblaciones que actualmente habitan las proximidades de los aeropuertos urbanos. Pues se habría una reducción en el ruido e incrementará la calidad del aire; del mismo modo, la importante reducción en las casi invisibles vibraciones generadas por el tráfico aéreo, permitirá la reducción de enfermedades cardiovasculares y del sistema nervioso.

El cierre de las operaciones de un aeropuerto urbano, el traslado de sus operaciones, el cambio del uso del suelo del aérea ocupada y la rehabilitación de los suelos, representa una oportunidad para redefinir el contexto y el tejido urbano de la ciudad, permitiendo el desarrollo sostenible del ecosistema urbano, dado que en la actualidad las ciudades se han consolidado de forma difusa y segregada.

Además, es una oportunidad para la implementación de las nuevas herramientas, métodos, metodologías y tecnologías para el desarrollo del ordenamiento territorial y la planificación urbana, con lo cual se pueden desarrollar ciudades más competitivas, socialmente incluyente y equitativas, ambientalmente sostenibles y funcionales. Así mismo, tales herramientas, métodos, metodologías y tecnologías pueden ser implementados en la estructuración y planificación de los nuevos aeropuertos mediante el análisis de las singularidades y necesidades desde el punto de vista de la región que será beneficiada, para determinar las mejores opciones de desarrollo puntual, concertando la construcción de ciudades aeropuerto o Aerotrópolis, e incluso la definición de novedosos proyectos e infraestructuras aeroportuarias.

CONCLUSIONES

Concluyendo la investigación se ha verificado que los mayores impactos provocados por el aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín, son negativos. Desde el punto de vista social, la presencia del equipamiento representa una barrera física, la cual es causa de los altos índices de criminalidad de los barrios en los alrededores del aeropuerto, además de ello, es un factor de segregación espacial que interfiere con la interacción social entre los habitantes de las comunas 14 y 15 y finalmente produce altos impactos negativos en la salud de los habitantes de las zonas aledañas, pues el ruido producido por las operaciones aéreas son causa de patologías y enfermedades como el tinnitus, la cefalea, enfermedades cardiovasculares, desórdenes de sueño, hipertensión, entre otras; como ya ha sido comprobado por varios autores citados en las diferentes secciones de este documento.

De otro lado, en términos urbanos se ha podido dar claridad en los aspectos de la restricción de alturas causadas por los conos de aproximación, lo cual es un factor esencial en el bajo desarrollo urbano de la zona, pues no existe una distribución de estructuras urbanas de manera eficiente y sostenible; además, los suelos sobre los cuales se ubica el aeropuerto, son algunos de los mejores de Medellín, y están siendo subutilizados por edificaciones con alturas máximas de 3 pisos y zonas destinadas al desarrollo industrial medio – bajo. Adicional a esto, las vibraciones provocadas por el ruido de las operaciones aéreas, se ha comprobado con el caso del Aeropuerto el Dorado de Bogotá, que estas provocan pérdida en la estabilidad geológica del suelo, de manera que las edificaciones cercanas presentan grietas estructurales y en el caso de las viviendas, esto produce la migración de los habitantes pues es un riesgo para sus vidas. Del mismo modo, la presencia de una infraestructura tan extensa en tamaño,

provoca dificultades en los subsistemas viales y de transporte; de manera, que los sectores más próximos se incomunican y pierden la circulación adecuada; además, el tráfico vehicular incrementa y se producen atascos y dificultades en la movilidad.

Por su parte, el impacto ambiental no es menos relevante, la presencia de infraestructura aeroportuaria por sí sola, contribuye en altos rangos a la producción de material particulado y CO₂, debido al uso de combustibles fósiles y las operaciones aéreas son causantes de la producción de contrails, que son nubes de gases que contribuyen al efecto invernadero, lo que eleva la temperatura de la atmósfera. Sin embargo, a pesar de ser inherente a la presencia y funcionamiento de los aeropuertos, el impacto ambiental de un aeropuerto ubicado en medio de las ciudades es negativamente mayor y significativo, pues la contribución a la contaminación es importante desde el subsistema de transporte y las operaciones aéreas agravan la situación; además, que tiene implicaciones en la salud de los habitantes de las urbes, de manera, que la relevancia es significativamente mayor a la que tendría un aeropuerto ubicado en regiones o lugares periurbanos o suburbanos.

Desde el estudio económico, el impacto de los aeropuertos urbanos es evidentemente positivo a simple vista, pues las distancias recorridas para la exportación de mercancías son menores, lo que disminuye los tiempos de desplazamiento e incrementa los ingresos; además, el atractivo turístico es mayor, pues los pasajeros son transportados directamente al centro de la ciudad y su desplazamiento es más eficiente y efectivo; de esta manera, la competitividad de las ciudades con aeropuertos urbanos, es mayor. Sin embargo; no se tiene en cuenta que, al tener una mayor cantidad de impactos negativos en aspectos urbanos, sociales y ambientales, la inversión económica que debe realizarse para mitigar y reducir tales efectos puede llegar a ser mucho mayor que los ingresos proporcionados por las operaciones aéreas, lo cual puede ser objeto de estudio para investigaciones posteriores.

Finalmente, un factor que pasa desapercibido, es el de la seguridad; pues como han mencionado algunos autores en desacuerdo con la propuesta Aerotrópolis o como se pudo observar en el estudio del caso del aeropuerto de Congonhas en São Paulo, Brasil. El impacto en la seguridad civil y militar es claramente negativo, con la existencia de un aeropuerto urbano, pues al disponer de este tipo de equipamientos en medio de las ciudades, existen riesgos de ataques terroristas que impacten a una mayor cantidad de personas y edificaciones a la redonda; además, en caso de presentarse un accidente aéreo, el riesgo de impacto sobre la población es mucho mayor.

También se ha podido evidenciar durante el desarrollo de este trabajo, que el cambio de uso del suelo de las zonas ocupadas por aeropuertos urbanos si es posible; no obstante, esta posibilidad se limita a la adecuada planificación, misma que debe ir encaminada a la visión futura que tanto los habitantes como los diferentes actores de la planificación, tengan de la ciudad. Pues como se observó en el caso del aeropuerto de Tempelhof en Berlín, Alemania; se presentó una gran cantidad de propuestas para el cambio de uso del suelo del antiguo aeropuerto y el diseño del nuevo parque urbano de Tempelhof, pues a pesar de desear la revitalización urbana de la ciudad con esta acción, los diseños iniciales no reflejaban la prospectiva de ciudad sostenible, moderna e incluyente que tanto habitantes como el gobierno y los planificadores, deseaban. De manera, que se tomaron el tiempo necesario para hallar el diseño adecuado y determinaron un horizonte en el mediano tiempo para el desarrollo del proyecto.

Así mismo, con el estudio de los casos del antiguo aeropuerto Mariscal Sucre de Quito en el Ecuador y Tempelhof en la ciudad de Berlín, Alemania, se puede ver claramente como el tejido urbano de las ciudades es renovado y revitalizado tras el cambio de uso y redefinición de los aprovechamientos urbanos del suelo, convirtiendo los espacios en lugares

de esparcimiento, conservación ambiental, inclusión social, sostenibilidad económica, desarrollo urbano y puntos de atracción turística, financiera y social.

Con la destinación de las aéreas ocupadas por los aeropuertos mencionados como parques urbanos, se logra la reconexión de las redes de corredores ambientales de las ciudades y la reactivación positiva de la infraestructura vial en favor de los habitantes y la ciudad, permitiendo mayor competitividad local, regional e incluso de nivel internacional.

El desarrollo de la investigación permite realizar una aproximación a la identificación de los factores más relevantes en la decisión del cierre de operaciones y cambio de uso del suelo de los aeropuertos al interior de las ciudades; claramente son mayores los aspectos positivos al trasladar las operaciones aéreas a las afueras de las ciudades. No obstante, ello implica una gran cantidad de retos a superar y que en general depende de la gestión de las administraciones locales pero que son sustentadas por los planificadores urbanos.

En términos generales, para la revisión y desarrollo del nuevo Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Medellín, es necesario que se incluya y evalúe la posibilidad tangible de trasladar las operaciones del Aeropuerto Olaya Herrera y cambiar el uso del suelo del área ocupada por el mismo. Esta es una discusión que debe llevarse a cabo conscientemente y que es de total relevancia para el futuro urbano, ambiental y social de la ciudad.

Con el análisis de las experiencias de las ciudades de Berlín, Alemania y de Quito en el Ecuador, se comprueba el éxito en esta toma de decisiones y con el ejemplo del caso del aeropuerto de Congonhas en São Paulo, Brasil queda en evidencia claramente los riesgos que se tienen al permitir la permanencia de un aeropuerto en medio de la ciudad, puesto que con los incrementos poblacionales que se proyectan para las ciudades y la necesidad de suelo



para vivienda, actividades complementarias, equipamientos y espacio público, tales riesgos incrementan a gran velocidad y pueden desarrollarse en el corto plazo.

Finalmente, es necesario llevar a cabo estudios puntuales y científicos de los impactos urbanos, ambientales y sociales provocados por las operaciones aéreas del Olaya Herrera; de tal modo, que los mismos contribuyan a la toma de decisiones oportunamente.

BIBLIOGRAFÍA

AIRPLAN. (2015). *Guía de Manejo Socio—Ambiental, Desarrollo de Obras Civiles*.

Operadora de Aeropuertos Centro Norte - OACN S.A.

Airport Technology. (2020). Congonhas International Airport. *Airport Technology*.

<https://www.airport-technology.com/projects/congonhas-airport/>

Alcaldía de Medellín. (2019a). *Boletín Semestral de Violencia Homicida en Medellín*

(Informativo I-2019; Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia - SISC, p. 93). Secretaría de Gobierno.

Alcaldía de Medellín. (2019b). *Catálogo de Mapas—Alcaldía de Medellín*. Catálogo de Mapas.

<https://www.medellin.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/2fdedd38-0261-4848-8096-8cf61b934bc4>

Alonso Rodrigo, G., & Benito Ruiz de Villa, A. (2012). El Impacto Ambiental del Transporte Aéreo y las Medidas para Mitigarlo. *X Congreso de Ingeniería del Transporte (CIT2012)*, 1-15.

Álvarez M., V., García E., R., & Cardona G., C. I. (2019). *Gonzalo Mejía Trujillo* [100 Empresarios: Historias de Vida]. Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia.

<https://www.camaramedellin.com.co/cultura-camara/100-empresarios/gonzalo-mejia-trujillo>

AMVA. (2020). *Calidad del aire*. Calidad del Aire- Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

<https://www.metropol.gov.co:443/ambiental/calidad-del-aire>

AOH. (2018). *Informe de Gestión 2018—AOH* (Gestión Anual N.º 5; p. 15). Aeropuerto Olaya Herrera.

- AOH, A. O. H. (2017). Tejiendo historias y bendiciones – Aeropuerto Olaya Herrera [Aeropuerto Olaya Herrera]. *Tejiendo historias y bendiciones*. <http://aeropuertoolayaherrera.gov.co/tejiendo-historias-y-bendiciones/>
- Ávila, D., Sherry, L., & Thompson, T. (2019). Reducing global warming by airline contrail avoidance: A case study of annual benefits for the contiguous United States. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2019.100033>
- Barnett, J. (2018). *The fractured metropolis: Improving the new city, restoring the old city, reshaping the region*. (Abigail Sturges). Routledge.
- Barton, J. R. (2006). Sustentabilidad Urbana como Planificación Estratégica. *EURE (Santiago)*, 32(96), 27-45. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612006000200003>
- Borja, J., & Muxí, Z. (2003). *El Espacio Público: Ciudad y Ciudadanía*. (p. 92).
- Cano Álvarez, J. A. (2009). *Metodología para el Análisis de la Dispersión del Ruido en Aeropuertos, Estudio de Caso: Aeropuerto Olaya Herrera de la Ciudad de Medellín* [Maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Carvalho, D. (2018). *El futuro del Olaya Herrera: ¿ Un Parque o un Aeropuerto?* <https://www.carvalho.com.co/post/el-futuro-del-olaya-herrera-un-parque-o-un-aeropuerto-para-medellin>
- Castro A., M. F. (2014). *Propuesta urbanística sustentable del antiguo Aeropuerto Masical Sucre* [Grado]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Centré Castillo, M. (2013). Caracterizació Socioeconómica y Espacial de la Criminalidad en Medellín. *Revista Republicana*, 15, 31-60.



Charles, M. B., Barnes, P., Ryan, N., & Clayton, J. (2007). Airport futures: Towards a critique of the aerotropolis model. *Futures*, 39(9), 1009-1028.
<https://doi.org/10.1016/j.futures.2007.03.017>

Chimá P., W. (2019, octubre 14). *¿Bajaron los trancones en la Ye de Olaya Herrera?* [Periódico]. www.eluniversal.com.co.
<https://www.eluniversal.com.co/cartagena/bajaron-los-trancones-en-la-ye-de-olaya-herrera-HH1867810>

Concejo de Medellín. (2018). *Sesión Plenaria Ordinaria, Acta 568*.

Coppa, M., Maddonni Brito, E., Ramírez Diaz, G., Tomassini, N., & Di Gregorio, P. (2013). *Análisis y caracterización de aeropuertos emplazados en grandes urbes*. IV Congreso de la Red Iberoamericana de Investigación en Transporte Aéreo (IV RIDITA) (La Plata, 2013).

Corradine, J. E. C., & Ramírez, A. (2007, febrero 7). *SAM - Sociedad Aeronáutica de Medellín Consolidada S.A.* El portal de la Aviación.
<https://www.aviacol.net/aerolineas-desaparecidas/sam-sociedad-aeronautica-de-medellin-consolidada-sa/all-pages.html>

DAPM, D. A. de P. M. de M. (2014). *Documento Técnico de Soporte—Evaluación y Seguimiento POT Medellín*.

Díaz Olariaga, O. (2016). Análisis del Desarrollo Reciente del Transporte Aéreo en Colombia. *Revista Transporte y Territorio*, 14, 122-143.

Escobar C., J. (2008, enero 25). *Empresa Colombiana de Aeródromos—ECA*. El portal de la Aviación. <https://www.aviacol.net/historia-aviacion/empresa-colombiana-de-aerodromos-eca.html>

- Estrada, M., & Wilson, J. (2012). Electric Local Train in Medellin, Colombia and Its Contribution to Urban Modernization Process: 1920-1951. *HiSTORELo. Revista de Historia Regional y Local*, 4(7), 129-156.
- Fajersztajn, L., Guimarães, M. T., Duim, E., Silva, T. G. V. da, Okamura, M. N., Brandão, S. L. B., Ribeiro, A. E., Naud, L. M., O'Sullivan, S., Saldiva, P. H. N., & Cardoso, M. R. A. (2019). Health effects of pollution on the residential population near a Brazilian airport: A perspective based on literature review. *Journal of Transport & Health*, 14, 100565. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.05.004>
- Garnier, J.-P., & Masip, M. (1976). Planificación Urbana y Neocapitalismo. *Geocrítica, Revista de Geografía de la Universidad de Barcelona*, 1(6), 1-26.
- Gil, M. B., Albiolol S., M. D., Márquez C., J. P., Expósito, A., & Iniesta G., E. (2013). Tema 2. Concepto de Aeropuerto – Ingeniería Aeroportuaria. *Universitat Politècnica de València*. <https://ingenieriaaeroportuaria.blogs.upv.es/2013/02/08/tema-2-concepto-de-aeropuerto/>
- Gómez Orea, D. (2007). *Ordenación Territorial* (Segunda Edición). Mundi-Prensa Libros.
- Gómez Orea, D., & Gómez Villarino, M. T. (2014). *Marco Conceptual para la Ordenación Territorial y Reflexiones sobre el Proceso Ecuatoriano en la MAteria*. 1-21.
- Gómez T., D., & Posada A., C. (2015). *Parque Metropolitano Olaya Herrera: Diseño de un Modelo de Gestión* [Maestría]. Universidad EAFIT.
- Jiménez, J. D. O. (2018, octubre 1). *El Aburrá le Debe a Usted 12 m2 de Espacio Eúblico*. www.elcolombiano.com. <https://www.elcolombiano.com/antioquia/el-aburra-le-debe-a-usted-12-m2-de-espacio-publico-NL9409294>



Jordà-Sanuy, C. (2008). Impacto Ambiental del Transporte Aéreo y de las Infraestructuras Aeroportuarias. *Ingeniería y territorio*, ISSN 1695-9647, Nº. 83, 2008 (*Ejemplar dedicado a: Aeropuertos*), pags. 26-33.

Juez, C., & Danilo, R. (2018). *Reciclaje de infraestructura urbana: Parque Bicentenario, antiguo aeropuerto de Quito, Ecuador* [Máster, Universitat Politècnica de València].
<https://riunet.upv.es/handle/10251/99543>

Kasarda, J. D. (2019). *Aerotropolis* (1.^a ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118568446>

La Nación. (2007, julio 19). *Un riesgo latente en las ciudades* [Periódico]. la Nación.
<https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/un-riesgo-latente-en-las-ciudades-nid927019>

Ley 126 de 1919: Por la cual se crea una Escuela Militar y se dictan medidas sobre aviación., (1919).

Ley 336 de 1996: Por la Cual se Adopta el Estatuto Nacional de Transporte, (1996).

Ley 388 de 1997: Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones., (1997).
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>

Lira, M., & Felipe, P. (2001). *El Ordenamiento Territorial como Opción de Políticas Urbanas y Regionales en América Latina y el Caribe* (Naciones Unidas). CEPAL.

Logiuratto, L. (2016). Entrevista a David Harvey: La Conquista del Espacio. *Revista de la Facultad de Arquitectura*, 14, 170-181.

Lonja de Medellín. (2019, agosto 8). Crece demanda de vivienda en arriendo en Medellín. *La Lonja*. <https://www.lonja.org.co/crece-demanda-de-vivienda-en-arriendo-en-medellin/>



- López, H. M. (2017). Arquitectura en Colombia 1946–1951, lecturas críticas de la revista Proa*. *Dearquitectura*, 02, 82-95. <https://doi.org/10.18389/dearq2.2008.10>
- Martínez Moreno, L. K. (2019). *Planeación del suelo en torno al aeropuerto: Consideraciones para un ordenamiento territorial compatible* [Masters, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín]. <http://bdigital.unal.edu.co/72228/>
- Martínez Ortiz, A., & García Romero, E. (2016). *Competitividad en el transporte aéreo en Colombia. Informe final de Fedesarrollo a Fontur*. Fedesarrollo.
- Meisel R., A. (2012, abril 12). *Veranillo* [Opinión]. ELESPECTADOR.COM. <https://www.elspectador.com/opinion/veranillo>
- MinCultura. (1995). *Decreto 1802 de 1995 «Por el cual se Declara como Monumento Nacional, Inmuebles Representativos de la Arquitectura Moderna»*. Diario Oficial N. 42059 de 1995.
- MinCultura. (2008). *Resolución 2236 del 2008: Delimitación de zonas de influencia de 25 inmuebles declarados Bien de Interés Cultural de Ámbito Nacional*. Diario Oficial N°. 47204 de 2008.
- MinCultura. (2014). *Resolución 0911 de 2014: «Por la cual se aprueba el Plan de Especial de Manejo y Protección del inmueble denominado Aeropuerto Olaya Herrera, localizado en la carrera 65A N° 13-157 de Medellín, Antioquia, declarado monumento nacional, hoy bien de interés cultural del ámbito nacional»*. Diario Oficial N. 49130 de 2014.
- MinVivienda. (2015). *Decreto 1077 de 2015: “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”*. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

- Monterrubio, C., Andriotis, K., & Rodríguez-Muñoz, G. (2019). Residents' perceptions of airport construction impacts: A negativity bias approach. *Tourism Management* 2020, 77, 103983. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.103983>
- Olivera, M., Cabrera, P., Bermúdez, W., & Hernández, A. (2011). *El Impacto del Transporte Aéreo en la Economía Colombiana y las Políticas Públicas* (Primera Edición). La Imprenta Editores S.A.
- Oña C., R. J. (2015). *Dotación de un centro de capacitación agrícola paa la nueva centralidad urbana del distrito metropolitano de Quito, en el sector del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre* [Grado]. Universidad Central del Ecuador.
- Patiño, S. P. R. (2011). Cuando Antioquia se volvió Medellín, 1905-1950. Los perfiles de la inmigración pueblerina hacia Medellín. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 38(2), 217-253.
- Perfetti, M. V. (1995). *Las Transformaciones de la Estructura Urbana de Medellín. La Colonia, El Ensanche y El Plan Regulador*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Ramírez, A. (2006, julio 10). *Medellín—Enrique Olaya Herrera (SKMD / EOH)*. El portal de la Aviación. <https://www.aviacol.net/aeropuertos-colombianos/medellin-enrique-olaya-herrera-skmd-eoh.html>
- RCN Radio. (2015, febrero 25). *Funza, el municipio que nunca duerme por culpa de El Dorado*. RCN Radio. <https://www.rcnradio.com/colombia/funza-el-municipio-que-nunca-duerme-por-culpa-del-el-dorado-195202>
- Ren, J., Cao, X., & Liu, J. (2018). Impact of atmospheric particulate matter pollutants to IAQ of airport terminal buildings: A first field study at Tianjin Airport, China.



Atmospheric Environment, 179, 222-226.

<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.02.019>

Restrepo Vélez, S. (2016). Espacio Público: Emergencia, Conflictos y Contradicciones. Caso Ciudad de Medellín. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 46(125), 291-328. <https://doi.org/10.18566/rfdcp.v46n125.a04>

Rosero, V. (2015). Nuevas formas de habitar la ciudad: Aerotrópolis y Ciudad Genérica. El caso de Quito. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 4(7), 15-25.

Sanz Merlo, A. (2019). *La regeneración de infraestructuras urbanas en la ciudad contemporánea. El antiguo aeropuerto de Tempelhof en Berlín* [Grado, Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/38824>

Simonetti, I., Maltagliati, S., & Manfrida, G. (2015). Air quality impact of a middle size airport within an urban context through EDMS simulation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 40, 144-154. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.07.008>

Stallen, P. J. (2010, diciembre 11). Causes of «imbalance approach»: Aviation noise management. *Airneth*. <http://www.airneth.nl/past-activities/details/article/causes-of-imbalance-approach-aviation-noise-management/>

Szelagowski, P. E. M., Vitale, N., Pitrelli, S., & Di Gregorio, P. (2013, diciembre). *La Ciudad en el Aeropuerto, el Aeropuerto en la Ciudad*. IV Congreso de la Red Iberoamericana de Investigación en Transporte Aéreo (IV RIDITA) (La Plata, 2013), La Plata, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/72235>



- Taboada, J. (2017, abril 7). Reciclaje de Espacios Urbanos en la ciudad de Quito * TYS Magazine. *TYS Magazine*. <https://www.tysmagazine.com/reciclaje-espacios-urbanos-la-ciudad-quito/>
- Tezel, M. N., Sari, D., Erdol, M., Hamamci, S. F., & Ozkurt, N. (2019). Evaluation of some health impact indices in two airports' domain. *Applied Acoustics*, 149, 99-107. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2019.01.014>
- Valles Ruiz, A. P. (2011). *Aeropuerto Internacional el Dorado como Elemento Urbanístico Determinante en la Articulación Urbana y Regional. Relación en los Escenarios: Ciudad – Aeropuerto y Ciudad Regional* [Masters]. Universidad Nacional de Colombia.
- Zheng, X., Peng, W., & Hu, M. (2020). Airport noise and house prices: A quasi-experimental design study. *Land Use Policy*, 90, 104287. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104287>